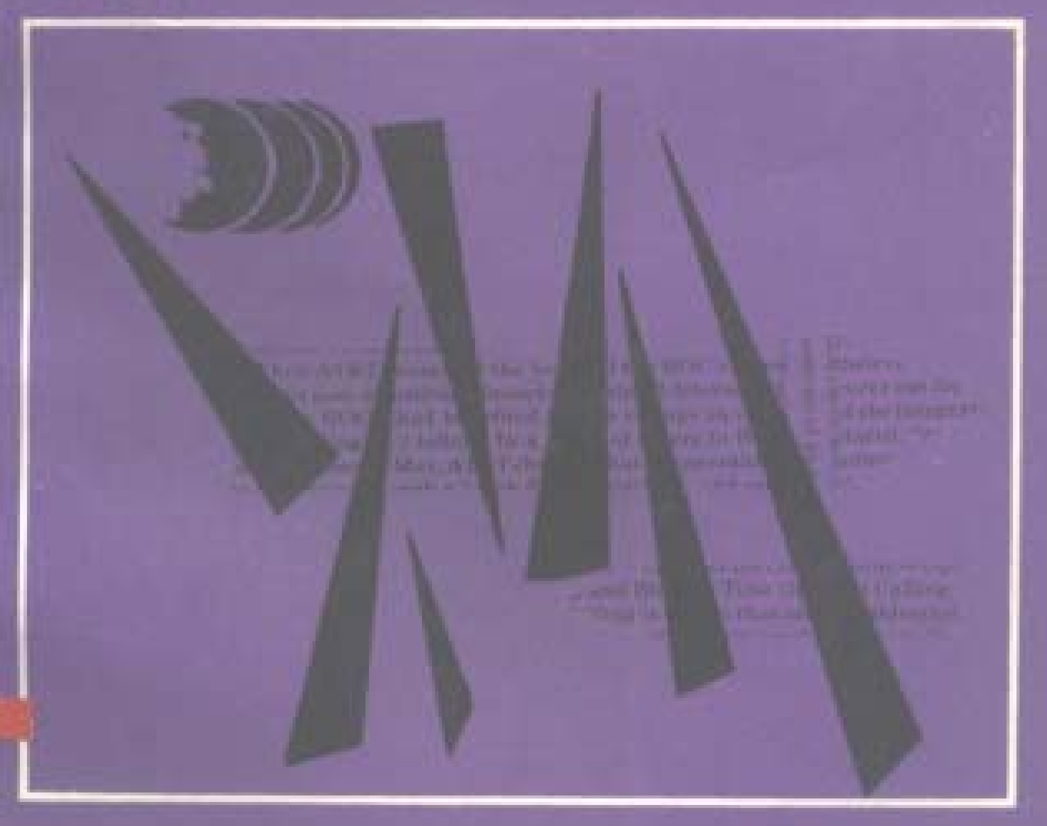
二十世纪文库

进步及其问题

〔美〕L·劳丹 著
刘新民 译



华夏出版社



进步及其问题

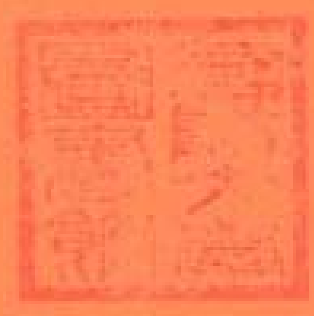
HIJI WENKU·

[美] L·劳丹 著

刘新民 译

华夏出版社

北京·1990年



责 任 编 辑：冯晓哲
封面总体设计：郭 力 钮 初 呼 波
王大有 李 明
本书封面设计：呼 波

PROGRESS AND ITS PROBLEMS

Toward a Theory of Scientific Growth

by

Larry Laudan

University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, London, England, 1977

进步及其问题

——一种新的科学增长论

〔美〕L·劳丹 著

刘新民 译

华夏出版社出版发行
（北京东直门外香河园北里4号）
新 华 书 店 经 销
中国科学院印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 7.75 印张 177 千字 插页 2
1990 年 7 月 北京第 1 版 1990 年 7 月 北京第 1 次印刷
印数 1—3000 册
ISBN 7-80053-581-9/B·030
定价：4.75元

中译本序

本书英文版写成于十年前，主要为熟悉实证主义和后实证主义关于科学变化和科学进步的本性的争论的读者而写。在那种背景之下，它企图确立起实用主义的科学论。确切地说，我试图表明如何将科学最好理解为由精神和自然之间的辩证交换而引起的解题活动。

但本书的实用主义与诸如皮尔士、杜威和席勒等人的经典实用主义有所不同。他们的实用主义强调科学思想产生自为回答关于自然界的令人困惑的问题而作的努力，并且把科学进步等同于对自然秩序的日渐掌握和控制。本书则坚持把科学看作不仅是一种实践活动，而且还是一种概念的和理论的活动，从而突破了他们的传统。科学家所对付的许多重大问题是理论性问题，即它们产生自思辨性和理论性难题，这些难题离开纯然实际常有十万八千里之遥。一个人如忽视这些因素的作用，就会全然抓不住科学中非常本质的东西。

操英语各国对本书的众多批评集中在下面这点上：它放弃将真理作为科学的主要目的。由于中国哲学界关于实在论进行过范围广泛的争论（并且由于辩证唯物论的认识论在性质上明显是实在论的），因此中国读者可能会不假思索就指责我站在反实在论或非实在论的一方。这是一种误解，我要在这里尽力澄清我的立场。科学的实在论至少有三种。我接受其中的两种而拒斥第三种。第一种是所谓的本体论的实在论，即认为世界具有独立于作为认识者的我们的确定性。我坚定相信本体论的实在论是正确的。我们只

有假定科学家并不是在虚构他们的工作，科学的成功才能予以解释，科学取得了成功的说法才会有意义。看上去奇怪的是，西方的许多哲学家(特别是法国和德国传统的哲学家)否认世界具有确定性。他们是彻底的相对主义者和社会建构主义者，他们对于智力生活的看法只是一派胡言。

第二种实在论是所谓的语义学的实在论。这种理论断定科学理论、科学定律和科学假说是关于世界所作出的或真或假的断言。语义学的实在论为工具论者、约定论者、虚构论者以及某些实用主义者所否认。在我看来，语义学的实在论对理解科学理论的语义学作出了唯一一个连贯的叙述。科学理论的行为与定义或约定或规定不一样。理论的行为如果与它们一样的话，我们就决不会发现我们不得不改变理论，正如同我们绝无必要改变一个术语的定义一样(我们可以改变一个术语的定义，但并没有什么本质上的东西迫使我们这样做)。

第三种实在论，也就是我唯一拒斥的一种实在论，可称之为认识论的实在论。为塞拉斯、格伦鲍姆和普特南这样的哲学家所信奉的这种实在论主张：我们有权将得到最好确证的自然科学理论接受为真。我拒绝接受认识论的实在论，因为它过于乐观。它假定今天得到很好确证的科学理论在将来所有的检验中仍能站得住脚，而无视下列事实：以往得到很好确证的理论往往为后来的经验所击败。

本书所要表明的是，如果把科学描述为对真理论的追求，那么结论必然是：科学总是令人沮丧地遭到失败，因为实际上我们所了解的所有重大理论已证明均存在例外。但是，如果我们不采取上述看法，而把科学看成旨在回答关于自然界的种种问题——并且是在一个系统连贯且得到经验很好支持的框架内作此种回答——那么科学表现为不仅是一种合理的活动，而且还是一种有显

著进步的活动。

要是本书的读者中有人为书中的反实在论因素感到困惑，我希望他将能费心去认识一下：本书要与之论辩的只是实在论的认识论，而并非拒斥一切种类的实在论。恰恰相反，我的分析正是以语义学的实在论和本体论的实在论作为其牢固前提的。

L·劳丹于夏威夷檀香山

1987年9月3日

序　言

我有幸做过许多学者的学生或同事，他们的工作对当代科学史和科学哲学的形成做出了很大贡献。C. G. 亨佩尔、T. S. 库恩、G. 布克达尔、P. 费耶阿本德、K. 波普、I. 拉卡托斯以及 A. 格伦鲍姆都在构成本书的各种折衷主义学说上留下了他们的印迹。如果说本书对他们的某些思想作了坚持不懈的批评，那也只是因为健康的争议(与模仿不同)与表示最深的敬意是一回事。遗憾的是，我不再可能具体指出我的科学观中哪一部分受惠于上述思想家中的哪一位，而只能说，总的说来我从他们那儿获益匪浅。

不过，其他方面的受惠倒是容易指出的。美国国家科学基金会、德国福尔勃兰脱委员会和匹兹堡大学提供的研究基金使我得到了撰写本书所必需的时间保证。斯坦斯大学的好客提供了一个相宜的环境，使我能将自从 1970 年以来在一些专题讨论会上经过反复讨论的思想付诸文字。C. 布伦南和 K. 戈德曼在准备手稿方面提供了有效的服务。本书初稿的具体内容曾与 A. 格伦鲍姆、D. 赫尔、J. E. 麦圭尔、K. 沙夫纳、M. J. S. 霍奇、M. 奈和 R. 奈、I. 米特洛夫、P. 麦克汉马、N. 雷谢、R. 克里思、A. G. 莫伦、S. 怀克斯特勒、F. 坎巴坦尔、J. 米坦尔斯特拉斯、P. 贾尼克和 J. M. 尼古拉斯作过有益的讨论。没有他们的批评和建议，本书的缺陷将会多得多。但是，我要特别感谢雷切尔，他的耐心、评判力和孜孜不倦的鼓励使得本书渡过了困难的酝酿期。

1976 年 6 月

目　　录

第二部分　应　用

导　言

我们必须解释：为什么科学——我们最有把握的可靠知识样板——会那样进步，我们必须首先弄清楚事实上科学究竟是怎样进步的。

T.S.库恩(1970)，第20页

认识论是一个旧课题，直到大约1920年，它还是一个大课题。只是由于三项完全独立的发展的汇流，才使情况起了变化。其中每一项发展都导致了人们对知识研究的深刻转变。首先是人们下述认识所造成的危机：知识并不象自柏拉图和亚里士多德以来的思想家们所认为的那样，既是确实无疑的，又是不可更改的。其次，学院哲学家日益表现出专业上的偏狭性。他们坚信，曾在早期认识论理论中起过重要作用的一些学科，如心理学和社会学，并不能提供什么有价值的见解。(其他领域学者的直率的口是心非进一步促成了这种偏狭性，他们早就想把"知识的问题"交给专业哲学家去解决了。)最后并且也是最致命的是，人们(尤其是在操英语的世界中)日益设想，可以幸运地把知识的最佳样板——自然科学撇在一边而解决知识本性问题。

尽管专业哲学家企图垄断认识论问题，但关于科学知识本性的许多古典问题依然引起广泛而普遍的兴趣。科学是不断进步的吗？我们关于自然的观念真是可信的吗？关于世界的某些信念是否比其余的更合理？这类问题是任何专门学科垄断不了的，这多半是由于西方大多数人关于自然，甚至关于自身的信念建筑在科学

这个主体之上。如果没有牛顿、没有达尔文、没有弗洛伊德、没有马克思(这里只提及几个最主要的人物)，我们对于世界的看法便会截然不同。如果科学是一个牢固确立在理性之上的探索体系，那么我们自然应该仿效它的方法、接受它的结论、采取它的前提。但是，如果科学基本上是非理性的，那么我们完全可以将科学知识与占卜、宗教预言、宗教教义和算命等量齐观。

长久以来，许多人将科学的合理性和进步性当作是显明的事实，看成是毋需讨论便可作出的结论。某些读者也许会把这里还会有什么重大问题需要解决的想法看成是希奇古怪的。虽然由于现代文化对科学的偏爱，必然产生这种对科学的信任态度，但新近的一些发展却使这种态度面临严重的问题：

1. 科学哲学家(他们的主要目的是定义什么是合理性)发现，他们的合理性模型在实际科学活动过程中即便能找到例证，这类例证也为数极少①。如果我们接受这些模型所提出的合理性定义，那么我们似乎不得不实际上将整个科学看成是不合理的。

2. 企图表明科学的方法保证了科学是真知识、可几的知识、进步的知识或高度确证的知识的努力——这种努力自亚里士多德开始直到今天几乎从未间断过——一般来说全都遭到了失败②，从而产生出一个截然不同的假设：科学理论既不为真，也非可几、也

---

① 例如，R. 卡尔纳普乐于承认他的归纳逻辑和确证理论就完全不足以用来说明科学史上的更重大事例："例如，我们不能期望把归纳逻辑应用于爱因斯坦的相对论，以求该理论的确证度的数值为多少……这一点同样适用于现代物理学的其他革命性变革……在这些情况下归纳逻辑的应用是完全不可能的〔着重号为我所加;(1962)，P. 243〕。大多数其他的归纳主义的合理性理论家也都放弃了他们的模型。

② 仍是卡尔纳普；他发现自己不得不接受如下观点：任何全称的科学理论的确证度(卡尔纳普对合理接受性的基本测度)均为0，这就是说，得到确证与根本没有得到确证是一回事！卡尔纳普在一篇退退缩缩的经典论文中承认"这个结果似乎很奇怪，它似乎与科学家常常说到一个定律得到了'很好确证'的说法不合……"(同上，P.571)。

非进步、也非高度确证。

3. 科学社会学家已指出一些发生在以往(新近的或遥远的)科学中的实例,这些实例似乎指示出,在科学决策中涉及到许多非理性的因素①。

4. 某些科学史家和科学哲学家(例如库恩和费耶阿本德)证明了,科学中在不同理论之间所作出的某些决策不仅表明是非理性的,而且对相竞争的科学理论的这种选择必定是非理性的②。他们(尤其是库恩)还提出,我们的知识要有所得,必有所失,因此我们无法确定科学进步发生在何时,甚至无法断定科学是否有进步③。

这些结论所暗含的怀疑主义为文化相对主义的一般论证所加强,其大意是:科学只是许多可能的信念体系中的一个,我们西方人崇尚科学,并不是因为科学知识比其他知识更合理,而只是因为,我们在传统上极其重视科学的文化的产物。一切的信念体系,包括科学,都只是教条和意识形态,不存在这一个比那一个更客观、更合理的问题。

因此,传统的分析并没有能阐明知识的合理性问题,面对这种情况,我们似乎有三种道路可以选择:

1. 我们可以继续希望,对传统分析作出某些尚未发现的微小改进,最终将会阐明并证明我们关于科学是牢固确立在认识之上的直觉,从而证明传统的合理性模型是有价值的。

2. 我们可以把对合适的合理性模型的追求看成是一种失败的事业而予以放弃,从而接受下述观点:科学,就我们所知,确实是非理性的。

---

① 这些事例真不合理,还是只是看上去不合理,我将在第七章回过头来讨论这个问题。

② 特别参见库恩(1962)和费耶阿本德(1975)。

③ 对于库恩关于这一问题的观点的详尽讨论,见下文 P. 142 以后。

3. 我们可以尽力避开使传统分析遭到失败的某些关键性前提，对科学的合理性重作分析。

人们在上述第一种和第二种道路上花费了巨大的努力、特别是在过去的几十年中，科学哲学家基本上全都选择了第一种道路。因此，拉卡托斯问道："在波普对科学的分析中，如何作出最少的改进来解决合理性问题?[①]" 萨蒙 (Salmon) 问道："在赖欣巴哈的理论中，如何作出最小的调整使之与科学实际相一致?" 欣铁卡 (Hintikka) 则提出如下问题："对卡尔纳普的归纳逻辑作些什么样的小修小补，便能使之与科学检验发生关联?"尽管这些人的坚忍不拔的精神和独创性令人钦佩，但他们所获得的结果总的说来却并不怎么令人鼓舞。波普、卡尔纳普或赖欣巴哈所遇到的大多数困难并未为他们的弟子所克服[②]。

以历史为出发点的思想家们大都选择了第二种道路。因此，库恩和费耶阿本德的结论是：科学决策基本上是一项政治和宣传事业，其中，声望、权力、年龄和辩才对于相竞争理论间的斗争结果起着决定性的作用。他们的错误似乎在于过早地得出了一个尚不成熟的结论。他们从下列前提出发：合理性的概念仅为某种合理性模型所规定(他们都将波普的证伪模型作为出发点)。他们虽然十分正确地看到，波普的合理性模型不足以解释科学实际，但却因此而忙于得出科学必定包含着大量非理性因素的结论，而不是停下来考虑一下，是否存在着另一个更精致、更能说明问题的合理性模型。

由于第一种选择看来产生不出什么好的结果，而第二种选择得出的是一个尚不成熟的结论，因此我倾向于认为，应该考虑选择

---

① 比较拉卡托斯(1968b)，他在那里力图为波普的合理性理论辩护、并把自己的有趣思想纳入到波普的理论之中(虽然实际上他的思想并不能纳入其中)。

② 虽然欣铁卡避开了卡尔纳普所遇到的某些困难，但他和卡尔纳普一样，仍保留了确证度一般独立于语言的观点，这一弱点与任何卡尔纳普早期的结果一样，是颇成问题和反直觉的。

第三种道路。让我们撇开传统的语言和概念（确证度、说明性内容、确认等等），看看是否有可能产生出一个更合适的科学合理性模型。我们重新从科学的一些基本问题出发，看看能否得出一个稍有不同的科学知识观。

下面我将追溯从下述观点出发会得出的一些结果：科学的主旨在于解决问题。这一观点虽然显得平淡无奇，但很少有人对之进行详细的探讨。问题可划分成哪几类？是什么决定着一个问题比另一个问题更重要？如何确定问题解答的合适性？非科学问题和科学问题有什么关系？这些问题都需要详加探讨。我在这里先给出某些结论。我认为，理论的合理性和进步性与它的确证性或证伪性并无多大关系，而与它的解决问题的有效性密切相关。我将证明，有一些非经验的、甚至是非科学的（就非科学一词的通常意义而言）因素在科学的合理发展中起着（并且应该起）作用。我将进而表明，大多数科学哲学家由于把注意力放在个别理论上，而不是放在我所谓的研究传统上，因此错认了科学评价的本性，并因而错认了合理分析的基本单元。本书还将表明，如果我们对科学活动在认识上的重建要想取得任何进展，就必须区分开接受的合理性(rationality of acceptance)和寻求的合理性(rationality of pursuit)。

我在下面所采取的基本策略是，混淆或者也许是消除科学进步与科学合理性之间的传统区分。这两个对任何科学讨论来说至关重要的概念似乎常常相抵触。进步必然是一个时间性概念；讲到科学进步，必然涉及到发生在某一时期中的某一过程。另一方面，合理性一般被看成是一个与时间无关的概念；人们声称，我们可以确定一项陈述或一个理论是否合理地可信，而对它的历史演变情况不必有丝毫的了解。要说到合理性与进步性之间有什么联系，那也只是前者要比后者更重要，以致于大多数人将进步看作只

不过是在某一时期中所作出的一系列个别的合理选择。按照通常的看法，所谓进步，即是坚持一系列越来越合理的信仰。哲学家们在把进步概念建立于合理性概念之上所表现出来的一致性使我深感困惑。在某种程度上，我的担心起因于这种用含糊不清的概念(合理性)去解释很容易理解的概念(进步)的做法。但是，更为严重的是，对于为什么应该使用合理性概念去阐释进步性概念，人们没有作出任何令人信服的论证。这两个概念无疑是有关系的，但未必就是人们通常所设想的那种关系。

我在这里将假定，如果将进步性依赖于合理性这种通常的观点颠倒过来，我们也许会有新的发现。我将试图表明，科学进步性的模型要比科学合理性的模型更为明确，而且，我们可以用科学的进步性来定义合理的接受性。总之，我的观点并不是：进步性在于不断接受最合理的理论；而是：合理性在于作出最进步的理论选择。这样一颠倒，对于科学的本性我们便有了新的洞见，而对进步和合理性的关系持传统观点的人是发现不了这些洞见的。

发展科学进步理论的另一个主要障碍是人们普遍假定：进步只能是累加性的，即知识的增长全靠积累。由于这种观点无论从历史上看还是从概念上看，都存在着严重的困难，因此，我提出一个不需要积累发展性的科学进步新定义。

为了使本书的观点结出丰硕的成果，并避免受到曲解，有两个关键之点必须予以强调。第一，“进步”一词带有许多感情色彩，这些感情色彩深深植根于无论是科学的赞同者还是科学的反对者的主观直觉之中，本书的目的并不是探讨这种感情，而是为确定何时发生进步提供客观标准。在关于进步性的绝大多数讨论中，极少有人注意把什么是进步这个问题与进步的道德要求和认识要求问题区分开来。而任何合适的进步理论必须将这两个问题尽可能明确地区分开来。在“进步”一词的通常用法中，还

有一个重大的模糊之处必须加以注意。那就是，通常说到进步，指的是生活的物质条件或"精神"条件的改善。进步的这一含义无疑是重要的，但本书并不论述这种意义上的进步。我所一心要论述的是我所谓的"认识上的进步"，即科学在智力追求方面的进步，不多也不少。认识上的进步和物质进步、社会进步或精神进步之间并无必然的因果关系。这些概念之间当然不是一点关系也没有，但它们所指的过程的确是非常不同的，至少就本书的目的而言，应严加区分。

最后，以往关于科学合理性和进步的讨论，既脱离科学发展的实际过程，又无法应用于科学实际的著作是太多了。有许多著名的合理性哲学模型被表明不能应用于科学史的大多数事例中，在这些事例中，至少在直觉上，我们坚信作出了明智、合理的选择。虽然我们不假定科学所做的一切从定义上说就是合理的，但我们仍然应该要求任何科学模式都必须大体上与科学发展的实际过程相符合。因此，本书中要用到大量的历史实例；这些实例不仅是为了用来说明我的哲学观点，而且是为了检验我的哲学观点。如果本书论述的模式不能说明科学决策的实际工作方式，那么它就根本未能实现它的目标。

由于我所采取的方法赋予历史材料以极大的重要性（某些哲学家认为历史材料与认识论绝对无关），因此，我将对描述性材料（例如历史）在规范理论（例如科学合理性模型）中的作用这个一般问题予以简略的讨论。

本书第一部分阐明科学进步和合理性的一种模型，并且表明，尽管有其明显的不足之处，这一模型是如何克服了原来一些模型的荒谬之处的，以及它是如何使历史材料的某些意义显现出来的。本书第二部分考察这一模型对从思想史直到科学史、科学哲学以及知识社会学这种种智力探究事业所产生的结果。

我不可能对与科学进步有关的一切问题都予以详尽的讨论。这是我要请读者加以原谅的。本书不是一件完成的作品，我也无此奢望。在许多问题上，所作的论证仅称得上是论证；在本应要求具有明晰理论的地方，却只乞灵于大概不错的直觉。我所探讨的问题尚有大加讨论的余地。但是，对合理的知识及其发展的研究与知识本身一样，是一项需要许多思想家共同努力的事业。我的目的仅在于对某些长久以来吸引着人们反思的问题提供一种新的观点。

第 一 部 分

科学进步的一种模式

理解的活动实质上与一切解题活动并无二致。

K．波普(1972)，第166页

第一章　经验问题的作用

科学中形成的问题必须放在整个科学探索事业的背景中才能被理解。

H．西蒙(1966)，第37页

科学本质上是一种解题活动。这种称不上是科学哲学观的陈词滥调为好几代的科学教科书作者和自封的"科学方法"专家所信奉。但是，科学本质上是解决问题的观点仅止于受到口头上的赞美，无论是科学哲学家，还是科学史家，极少有人去研究采用这一观点理解科学所可能获得的结果①，科学理论的目的通常在于解决自然界中的具体经验问题，而科学哲学家大都错误地认为，他们不顾及上述事实即能揭示出科学的合理性②。同样，在科学史家

① 这种说法的两个明显例外是库恩和波普，他们都坚持认为他们的科学模型是建筑在科学增长的解题观之上的。不幸的是，他们只是口头上说说而已。波普从未令人信服地表明如何把解题的逻辑与他的科学哲学中的任何技术内容(例如"证伪性"或"经验内容")关联起来；库恩则否认"解题能力是范式选择的独一无二的或明确的根据"(库恩[1962]，第168页)。因此关于这个问题他们两人都是言行不一致的。

② 这当然不是说科学哲学家们忽视了科学是经验性的这一事实。但是，如我们将在下文所见到的，在"说明经验数据"与"解决经验问题"之间存在着巨大的差别，科学哲学家对前者谈得太多，而对后者几乎丝毫没有涉及。



一方，也错误地认为，科学理论的年代学具有固有的明了性，而对历史上构作出来的重大理论要解决的是什么问题，毋需有所了解。

本书的目的就是要概述把科学看作解题活动的科学观对于科学史和科学哲学所具有的意义。

我们采取这种观点，并不意味着科学仅仅只是一种解题活动。正如同不同的科学家有着种种不同的动机一样，科学也有各种各样的目的：科学的目的在于解释和控制自然界，科学家的动机则包括追求真理、扩大影响、为社会作出贡献和获得名望等等。这里的每一种目标都可以(并且已经)被用来为解释科学的发展和科学的本性提供一种框架。我所采取的科学是一种解题活动的科学观就是要和其他的框架相竞争，它比其他框架更有希望抓住科学的最本质的特征。

显然，如果将科学看作是一种解决问题和以问题为定向的活动，许多古典科学哲学的问题和许多标准科学史的问题便会呈现出一番完全不同的景象。因此，我将表明，从这种观点出发着力对科学进行分析，将会产生出与科学史家和科学哲学家想当然得出的许多"传统名言"截然相反的新见解。

本书没有什么要表示谦虚的。简言之，我将表明，把科学作为解题活动的精致理论必定会改变我们看待科学编史学以及科学哲学或科学方法论中中心问题的方式。我将论证，如果我们认真采取科学的目的在于解决问题或澄清问题的理论，那么关于科学的发展和对科学在认识上的评价，会有一番全然不同的图景。

在将科学的解题观与某些更为著名的科学哲学观和科学史观作比较前，我必须具体说明"以问题为出发点的科学理论"的含义。这就是本章和下章初步要达到的目标。

科学问题的本性

科学问题这个词将自始至终贯穿于本书之中。我一上来就要强调指出，我并不认为“科学的”问题与其他种类的问题有什么根本上的不同(尽管它们在程度上往往不同)。事实上，我将在第六章中表明，我所信奉的观点，只要稍加限制，即可适用于一切理性的学科。但是，我们如果要研究解题活动，就应该从解题的最成功样板开始着手研究，因此，我将首先集中探讨科学的解题活动。

如果说问题是科学思维的焦点，那么理论便是科学思维的最终结果。理论的重要性、它们在认识上的重要性在于并仅仅在于它们为问题提供了合适的解答。如果疑难构成了科学问题，那么理论即是对疑难的解答。理论的功能是消除含混性、化无规律为有规律、以及表明事物是可以理解和可以预测的；我把理论看作问题的解答，指的正是理论的这种复合功能。

命题1：对任何理论所作的首要而严格的检验，应视其能否为重要问题提供可以接受的解答，换言之，视其能否为重要问题提供满意的解答。

对于上述命题，似乎不存在什么争议，探讨科学本性的大多数作者可能都同意这一观点。但是，我们将会看到，大多数科学哲学家显然没有为这一似乎可有可无和显明的现实提供证明，更不用说探讨它的种种结果了。

我们从科学方法论的文献中既看不到对科学问题的分类，也看不到任何划分科学问题相对重要性的起码方法。这些文献显然丝毫没有涉及到问题解答怎样才算合适的问题。人们没有认识到，问题解答的合适性有程度上的不同、某些解答比其他解答更好、包

含着更丰富的内容。即使在当代科学哲学涉及到这一问题的地方，也都倾向于把一切问题都作同等看待，认为一切问题都同等重要。在评价一个理论的合适性时，科学哲学家通常问：这一理论得到多少事实的确证？这一理论解决了多少问题？而不是问：这些事实的重要性如何？这些理论的重要性如何？就此而言，当代科学哲学没能抓住上述命题1的要旨。因此我提出如下命题：

命题2：在评价理论的优劣时，我们应该问：它们是否为重大问题提供了合适的解答？而不是问：它们是否"为真"？是否得到"确认"或得到"很强的确证"？或者，是否可在当代认识论的框架内予以辩护？

如果将待解决问题与合适理论之间的矛盾看成是科学发展的基本动力，那么我们必须比当前远为清楚地阐明如下几个问题：什么是问题？它们是如何起作用的？ 如何确定问题的相对重要性？理论的本性是什么？理论与产生理论的问题之间的确切关系是什么？

经 验 问 题

科学理论所要解决的问题有非常不同的两种。现在集中讨论这两种问题中更为人熟悉、更为原始的一种。我把它称之为"经验问题"。"经验问题"很难下定义，但可以举例说明之。我们观察到，重物非常有规律地下落到地面上。重物怎样下落？为什么这样下落？这就提出了一个经验问题。我们观察到，瓶子中的酒精一会儿就消失了。为什么会发生这种现象？这又是一个经验问题。我们观察到，动物的后代与其父母非常相象，这种传代机制是怎么回事？这也是一个经验问题。一般说来，自然界中使我们感到惊奇或需要说明的任何事物都可以构成一个经验问题。

把上面这类问题叫作“经验”问题，并不意味着它们是自然界直接给出的一些真实可靠的数据。历史事例和最近的哲学分析都已清楚表明：世界总是通过这种那种的概念框架的“透镜”被感知的；概念框架及其所使用的语言在我们的所见所闻上印下了消除不掉的“印记”。更准确地说，一切种类的问题(包括经验问题)都发生在一定的背景之中，因而部分地受到那一背景的规定，我们的期望、我们对什么感到惊奇、我们认为什么有问题，都要受到我们关于自然秩序的理论前提的影响。在某一背景中提出的问题在另一种背景中就未必成为问题。因此，什么东西可以被看作是经验问题，部分地依赖于我们的理论。

那么，我们究竟为什么把它们叫作“经验”问题呢？这是因为尽管它们必定处在一定的理论背景之中，尽管它们部分地受到理论的影响，但它们仍是关于自然界的问题，从而可以当作“经验”问题来处理。如果我们问：“物体接近地面时下落得多快？”我们就假定了存在着与按照一定规律相互接近的物体和地面概念相对应的客体。这一假定当然渗透着理论，但我们仍可断言它是关于物理世界的假定。因此经验问题是第一层次的问题；它们是与构成一个科学领域的客体有关的重大问题。与另外一种更高层次的问题(将在第二章中讨论)不同，如要对经验问题的解答是否合适作出评判，必须研究构成该领域的客体。

大家会注意到，“问题和解决问题”的提法与更为人熟知的词语“事实和对事实的说明”显然相类似。人们因此也许会认为，可将问题求解的本性和逻辑转换成说明的逻辑。但是，这是对本书的曲解，因为问题与事实(即使是为理论所渗透的事实)有很大的不同：解决问题不能化归为“说明事实”。要对两者的不同作充分讨论，必得留待后文进行；但这里对事实或事件与经验问题之间的差别稍加考虑，也能看出某些不一致的地方来。

某些被看作提出了经验问题的假想事件实际上并非事实。一个问题不一定非得准确描述一项真事件才能称作问题；所需要的仅仅是它被某些人看成是一项真事件。例如，伦敦皇家学会早期的一些会员相信水手们所传说的海蛇是存在的，从而认为海蛇的属性和行为是有待解决的经验问题。中世纪哲学家如奥雷姆(Oresme）等相信热山羊血能劈开钻石，因而提出各种理论来解释这一并非事实的经验“事件”①。同样，19世纪初的生物学家相信自然发生说，而把解释腐肉生蛆、胃液变成绦虫的过程当作经验问题看待。医学理论花费了好几个世纪的时间寻求对放血能治疗某些疾病的“事实”作出解释。如果将真实性作为经验问题的必要条件，那么上述情况都算不上是问题。只要我们坚持认为理论仅只用来说明“事实”（即关于世界的真陈述），那就无法解释科学史上的大多数理论活动。

自然界有许多事实只因是未知的而不构成经验问题。例如太阳主要由氢组成，据推测这是一个事实；但要等到这一事实被发现(或发明)之后，它才成为一个问题。总之，一项事实只在被当作问题对待时才成为问题，另一方面，事实终归是事实，而不管人们是否认识到。只有已知的事实才可能成为问题。

但是，即使是已知事实，也未必成为经验问题。仅当我们感到有必要予以解决时，才能成为问题。在科学史中的任何时刻，总有许多事情是已知现象，但人们并不感到需要予以说明或弄个明白。例如，自古以来就知道大多数树的树叶是绿色的，但这一“事实”仅在人们认为非常有趣、非常重要而值得予以说明时才成为一个“经验问题”。还有，人们早就知道某些药物会引起幻觉，但这一广为

---

① 参阅奥雷姆(1968)，第 244 页(我感谢 A.G.莫伦博士告诉我参阅奥雷姆的这篇文章。)马丁(Martin)(1880)对某些科学家把某些“非事实”现象当作经验问题对待的现象作了饶有兴味的叙述。

人知的事实被认为是生理学理论所要解决的一个问题却是最近的事。

最后，有些在某个时候被认为是问题的问题，到后来由于完全合理的理由不再成为问题。例如，早期的地质学家认为，地质学的中心问题之一是说明地球是如何在6000—8000年之前形成的。但随着地质时间尺度的加长，这个问题就不再是要解决的问题了。

经验问题的类型

上节讨论了事实与经验问题的不同之处① 以及在两者之间作出明确区分的必要性，下面讨论经验问题在科学分析过程中所起的作用。虽然对经验问题的详细分类要到后文才能进行，但我们现在可以根据它们在理论评价中的作用将之粗略分为三类：(1)未解决问题——任何理论都未能予以充分解决的经验问题②；(2)已解决问题——由一个理论所充分解决的经验问题；(3)反常问题——某一理论虽然未能解决，但却已为此理论的一个或多个相竞争理论解决的经验问题③。

显然，已解决问题有利于理论的地位的确立，反常问题为反对某个理论提供了证据，未解决问题只为我们指出新的理论探索方向。使用这三个术语，我们便可以说，科学进步的重要标志之一是将反常问题和未解决问题转变成为已解决问题。要对任何理论作出评价，我们必须看它已解决了多少问题，它面对着多少反常问

① 后文还要讨论经验问题和事实之间的其他重大技术差别（例如，理论总是说明无数的事实命题，但只解决有限量的问题）。

② 我的未解决经验问题的范畴大致相当于库恩的"谜语"概念。需要强调的是，库恩的科学解谜观只包括这类未解决问题。

③ 应该强调指出，本文的反常概念与通常的反常有很大的不同（详见下面几节）。

题。此问题若以更深化的形式提出，便能成为科学理论比较评价的主要工具。

未解决问题的地位

通常认为，未解决问题为科学的发展和进步提供了推动力；毫无疑问，把未解决问题转变成为已解决问题的确是进步理论确立其科学地位的途径之一(虽然决非仅此一条途径)。但人们过于相信，某个时候未解决问题有哪些，是明明白白的；科学家清楚知道哪些未解决问题应该由他们的理论来解决；一个理论如不能解决这些未解决问题，便是不足称道的。

但是，对许多历史事例的详尽考察揭示出，未解决问题的地位远比想象的要模糊。一种给定的"现象"是否真正成为问题？这个问题有多重要？一个理论如不能解决某个问题，其地位受到多大的威胁？这些都是很复杂的问题，但可初步回答如下：未解决问题一般只在获得解决之后才成为真正的问题。在为某个领域的理论解决之前，它们一般只是"潜在的"问题，而不是真正的问题①。这主要是由于有两个因素在起作用，第一个因素我们已经讨论过，即我们无法断定一个经验事件是否为真。由于许多实验结果难于重复，由于不可能将物理系统孤立出来，由于测量仪器常常不可靠，由于误差的理论导致我们预期出现"奇特的"结果，所有这一切使得我们往往要花费相当长的一段时间，才能将一种现象真正视作是确定无疑的。其次，情况往往是：即使某种现象已是确定无疑的了，但它属于哪个科学领域，因而应该用什么理论来解决，也是极不清楚的。月亮在地平线附近显得更大，这是天文学问题？还

① 但是，一旦为任何理论所解决，它们一般仍然是有待于其他理论解决的问题(至少在它们能被有力地证明为假问题之前是如此)。

是光学问题？还是心理学问题？水晶的形成和生长是化学问题？还是生物学问题？还是地质学问题？流星是天文学问题还是高层大气物理学问题？蛙腿受电的刺激发生扭曲是生物学问题？还是化学问题？还是电学问题？我们现在当然很清楚这些问题应归于哪个领域。但这主要是因为我们已经解决了这些问题。而在科学史很长的一段时期内，这些都是未获解决的问题，应该将它们归在哪个领域内，是极不清楚的。由于这种不确定性，因此，一个理论如不能解决这些未解决问题，是无损于这个理论的地位的，因为没有人能确切表明这些问题应由哪个领域的理论来解决。

未解决问题地位的不确定性可以用布朗运动这一问题的历史予以有力的说明。在1828年R. 布朗（Robert Brown）首次对这个问题进行了详细的讨论之后，过了大半个世纪，科学家们才对这个问题是否是一个真问题、它的重要性以及应用什么理论才可望予以解决有了肯定的看法。而在19世纪三、四十年代，它曾被看作生物学问题（布朗微粒也许是微生物）、化学问题、偏振光学问题[布鲁斯特（Brewster）就持这种看法]、电导率问题[例如布朗尼亚脱（Brongniart）]、热理论问题[例如丢谢尔顿（Dujardin）]，此外，还有被当作过于复杂而不值得费力去解决的毫无意义的机械效应，有一些人则干脆认为这不是一个问题①。一个问题，只要尚未获得解决，任何人都可以以它不属于他的领域为由将它拒之门外。但是，这个在19世纪前半叶中既无所归属又得不到解决的问题逐渐成为经典热力学最反常的事例之一，并在爱因斯坦和贝兰（Per-

① 关于布朗运动问题，布朗的一个同时代人 J. 科尼比尔（John Conybeare）写道："我对此连一个字也不相信……（毕奥特）说，由运动分子组成的体系可用固体物体作比拟，即可描绘成行星体系，只是尺寸不同。我只想再加上一条：这些分子上有人居住，这些人中也有哲学家，他们相信他们导出了宇宙体系。"这段文字引自玛丽·乔·奈（Mary Jo Nye）的写得极好的布朗运动接受史（1972），第21-22页。关于此事例的进一步讨论，参见布拉什（1968）。

rin）（他们解决了这个问题）的手中，成了热的分子运动说的最有力的明证之一。

再看A．特伦布利（Abraham Trembley）在1740年首次对水蛭进行仔细观察的著名事例。关于水蛭的现象似乎有悖于那时主要的生物学观念：它毋需交尾而自我繁殖；如将之切成二段，每一段都能迅速生长成为一个完整的个体。这些性质在植物是常见的，但动物却不具有，因此水蛭可被当作植物。另一方面，水螅有运动能力、有胃以及普通动物、特别是昆虫所具有的那类消化功能。因此，它是一种半是植物，半是动物的生物，这就有悖于长期以来受珍视的生物分类理论（植物、动物、矿物）。特伦布利的发现立刻受到重视，18世纪整个40年代和50年代全欧洲的生物学家和博物学家都在思考水蛭问题，研究它的行为。这一事例似乎十分有力地表明，在这一严重的经验问题出现之时，并没有一个理论能够解决它。

但是瓦坦宁（Vartanian）①令人信服地证明：上面想表明在没有任何理论竞争的情况下出现严重反常的叙述是极不完全的。它忽视了下列事实：当时除了占统治地位的活力论生物学外，还有一小批生物学家，他们对生物学过程持更为唯物主义和机械论的观点。水蛭的再生能力（及其明显的动物特征）表明，也许唯物主义者是正确的。如果水螅体的每一段不管多小，都能再生成为一个完整的个体，那么唯物主义者否认生物具有不可再分的、超物质的灵魂的做法是正确的。

实际上，从水蛭首次被发现起，活力论生物学的支持者就认识到，水蛭的属性是支持对立学派的。从18世纪40年代初期到中期，克拉默（Cramer）、莱昂内（Lyonnet）和两个匿名作者就［在法国科学院备忘录和特雷武报（Journal de Trévaux）］谈到过可以对水

---

① 见瓦坦宁（1957）。

蛭作出唯物主义的解释（拉美特利在他的《人是机器》一书中充分发展了这种解释)。总之，水蛭问题从纯粹的好奇转变成为活力论生物学的一个严重反常是因为存在着一个可以将水蛭看作已解决问题的理论(我在后文称之为研究传统)①。

在一些事例中，人们确定不了某些未解决问题应归于哪个领域，这样的事例往往具有决定性的历史意义。彗星问题的命运就是一个很好的例子。在古代和中世纪，彗星被认为是月下现象，因而被划归在气象学名下。只以研究天体为己任的天文学家认为没有必要提出有关彗星的理论，甚至毋需绘出其轨道。但到了16世纪，彗星问题成了天文现象。这一领域转变对哥白尼学说至关重要，因为彗星的运动同时成为地心说的判决性反例之一和日心说的已解决问题之一。

我们决不能从未解决问题的不确定性而得出结论说，它们对科学来说是无关紧要的，因为将未解决问题转变成为已解决问题是理论取得经验性进步的方式之一。但同时必须强调，一项理论如不能解决某些未解决问题，一般并不能对此理论造成多大损害，因为我们通常无法事先知道这些未解决问题是否应由这一理论来解决。问题与某一理论是否有关联，唯一地决定于该领域的先行理论(包括该理论本身)或其竞争理论是否已解决了这些问题。因此，未解决问题对于理论相对优劣的评价是全然无关的。对于理论评价来说，重要的是问题已为某已知理论所解决，不一定非得为所论的理论所解决。(这里与别处一样，一种理论的评价与其竞争理论密切相关)。

---

① 值得指出，拉卡托斯的“研究纲领”理论(尽管它也强调理论间的竞争)解释不了这些例子，因为唯物论的生物学并没有在水蛭的发现之前就预言它的存在，因而(根据拉卡托斯的观点)没有资格说说明了水蛭现象。

已解决问题的本性

我们已经指出，不能把"对问题的解决"混同于"对事实的说明"，我们还讨论了事实和经验问题之间的一些不同之处。现在，需要进一步对解决问题的逻辑和历史实际与科学说明的逻辑和历史实际之间的差别详加讨论。

我们只须对什么样的问题才算已解决问题的标准开始进行探讨，上述两者之间的大部分差别便会清楚地显现出来。粗略说来，对于某个领域中的一个经验问题，如果科学家不再将它看作是一个没有得到回答的问题，即如果他们认为，他们已经理解为什么这一问题所提及的现象会那样地发生，那么就可以说，这一经验问题被解决了。显然，提供这种理解的正是理论，谈及一个已解决问题，必先存在一个用来解决这一问题的理论。因此，当我们问，一个问题是否已获解决，这实际上是在问，这个问题是否与某理论发生了某种关系。

这种关系指的是什么？如果我们向一个科学逻辑学家问一个类似的问题(即：说明项与其被说明项之间的关系是什么？)，他一般会回答说：必须能从说明性理论(加上某些初始条件)推出关于被说明事实的精确陈述；这个理论必须或是为真，或是高度可几；对任何事实所作的任何合适的说明都必须永远如此（只要对说明项的认识论评价不变)。与此相对照，我提出：只要一个理论对一个问题作出了近似的陈述，就可以说这个理论解决了这个问题；一个理论是否解决了一个问题，与理论的真假或是否得到好的确证或坏的确证无关；一个问题在某一段时期中的解答未必永远是这个问题的解答。上述这些差别都需进一步详加说明。

问题解答的近似性

理论精确预言实验结果的情况虽然极少发生，但有时的确也会发生，这时大家有理由感到欣喜。但更为通常的情况却是，从理论推出的预言与实验结果并不完全一致，而是重又产生出一些数据，它们构成了一个特定的问题。牛顿并没有能精确说明行星的运动；爱因斯坦的理论并没有精确说明爱丁顿用望远镜所作的观察；现代的化学键理论并不能精确预言分子中电子的轨道距离；热力学与蒸汽机的热传导数据并不完全相符。人们可以提出很多理由（例如：我们使用的是“理想情况”、真实系统的非孤立性、测量工具的不完善等等）来解释“理论结果”与“实验结果”之间的不一致，但这些理由在此并不重要。重要的是，由于在理论要求与实验室数据之间通常存在着不一致，因此，可以说，事实极少获得说明（如果我们从经典演绎模型的意义上来理解说明的意义）。相反，对于解决问题来说，在理论结果与实验结果之间并不要求精确的一致，而只要求近似的一致，因此，经验问题获得了解决这种说法就不会有什么问题。牛顿的确解决了地球曲率问题（并且，这一点得到了人们广泛的承认）——尽管他的理论结果与观察结果并不相符。卡诺和克劳修斯的热力学理论在19世纪被人们正确地看作是各种传热问题的合适解答，尽管它们只精确适用于理想（即非真实存在的）热机。

应该看到，解答的概念是一个相对的和比较的概念，说明的概念却不然。对于同一个问题，可以有两个不同的理论予以解决，但一个解答比另一个解答更好（即更近似）。在许多科学哲学家的说明理论中，是没有比较这个概念的地位的，按照标准的说明模型，给出的要么是说明，要么肯定不是说明——说明的合适程度是不予考虑的。例如，科学哲学家对牛顿和伽利略的自由落体理论和

数据的关系感到困惑。由于无法说这两个理论都"说明"了自由落体现象(因为这两个理论在形式上不一致)，他们便想出种种办法将"说明"排除在伽利略的理论或牛顿的理论之外。但是我们如果说，牛顿的理论和伽利略的理论都解决了自由落体问题，其中一个比另一个更精确(即使连这一点也是可疑的)，那么可以肯定，从历史上说更为符合实际，从概念上说更为合理。这种说法增加了这两个理论的信誉，如牛顿本人所看到的，两个理论都为自由落体问题给出了合适的解答。但我们如接受当前的许多说明理论，我们就无法对上述这种情况作出切合实际的描述。

解决问题与理论的真假无关

某一问题是否为某个理论解决，与该理论的真假或几率问题无关，这种看法之所以看上去是异端邪说，只是人们习惯于把对真正理解的追求看作是科学的中心目标之一。但是不管真假问题在科学事业中具有什么作用（这是我以后要论述的一个大问题①），在确定一个理论是否解决了某一个经验问题时，我们不必考察(科学家一般也不考虑)真假问题。

例如，不管我们是否接受托勒密的本轮天文学说为真，对于这种学说解决了行星逆行问题这一点，却是无异议的。同样，大家一致同意，托马斯·扬的光的波动说——不管是真是假——解决了光的色散问题；拉瓦锡的氧化说不管是真是假，解决了铁在加热后变重的问题。一般地说，任何理论T，只要T在其结论是关于某个经验问题的陈述的推理过程中起到（重大）作用，就可以被看作是解决了这个经验问题。

① 参见本书第四章，特别是第119—121页。

解答的非永久性

科学最丰富最健康的方面之一是，它对什么算作问题解答所提出的标准随时间而变化。被一代科学家当作完全合适解答所接受的解答常常被下一代科学家看作是完全不能接受的。科学史中充满了这样的事例：在一个时代，其准确性和明晰性都完全合适的解答，在另一个时代就成了完全不合适的了。请看如下一些例子。

在他的《物理学》一书中，亚里士多德把落体问题看作是任何地面力学理论都得说明的中心现象。亚里士多德本人就试图了解：物体为什么向下降落？物体在下落过程中为什么加速？亚里士多德对这两个问题作出的解答统治了两千多年。但是，在伽利略、笛卡尔、惠更斯和牛顿看来，亚里士多德的观点根本不能算作对落体问题的解答，因为它们根本不能说明落体的"均匀加速"性，人们也许会说，后来的思想家是在解决一个与亚里士多德完全不同的问题，我却更倾向于将此看成是下述情况的一个例子：随着时间的推移，用来确定什么才能算作问题解答的标准发生了如此之大的变化，以致于一度被视为合适的解答不再被视为合适的了。

气体的分子运动说的历史为我们提供了一个更有说服力的例子。到了18世纪40年代，牛顿(使用中心力模型)和 D. 伯努利(使用碰撞模型)都已表明，可以应用气体微粒之间存在机械作用这一假设来解决气体的压力和体积之间的关系问题。但是，到 19 世纪末，关于气体行为，已积累起足够的资料，这些资料表明，简单的分子运动说只能是气体行为(特别是在低温或高压下的气体行为)的非常不精确的近似。总之，按照 18 世纪的实验精度标准和对问题解答合适性的要求，分子运动说已远不能说是合适的解答了，尤其对某些范围的数据来说更是如此。因此，V. D. 瓦尔斯 (Van

Der Waals）等人着手对传统的分子运动说进行修正，使其能够按照他们时代对问题解答的标准来解决气体压力和体积之间的关系问题。其结果当然就是 V. D. 瓦尔斯方程。

在人文学科和科学学科的许多学科史中，我们都能见到这种现象；人们对于一个理论作为相关问题的解答的标准的要求越来越严格，除非我们接受下述观点，即问题解答的标准本身也是随着时间而变化的，否则思想史就会显得不可思议。

反常问题的特殊作用

许多科学史家和科学哲学家在科学中赋予反常以特别重要的地位。从培根到穆勒、波普、格伦鲍姆（Grünbaum）和拉卡托斯，这些思想家都强调了拒斥性或证伪性实验在科学理论评价中的重要性。事实上，某些科学哲学家（特别是培根和波普那样的哲学家），把寻找反常和解决反常看作是科学事业存在的理由，把消除反常看作是科学伟力的标志。我虽然同意反常是（并且应当是）科学合理性中最重要的内容之一，但对什么是反常、对反常的重要性是毋容置疑的传统观点却不敢苟同。

按照传统的观点，反常有两个主要特点：

（a）对于一个理论，只要出现一个反常，理性的科学家就必须放弃这个理论；

（b）只有那些在逻辑上与理论不一致的经验数据才能算作反常。

我发现这两个特点实际上使得人们对（过去的和现在的）科学实际发生误解，并对反常在理论评价中的作用的理解造成概念上的障碍。相反，我提出：

（a′）反常的出现使我们对显示出反常的理论发生怀疑，但不

一定非得放弃此理论。

(b′) 反常未必与产生反常的理论不一致。

大家对论点(a′)的争议不大，因为已有好些对传统观点持批判态度的人对此作了颇有说服力的论证，因此，我下面将只简要地予以复述。但是，论点(b′)对大家是比较生疏的，我将以一定的篇幅详加论述。

先看论点 (a′)。一些哲学家[特别是 P. 迪昂(Pierre Duhem)、O.纽拉特(Otto Neurath) 和W.奎因 (W.Quine)①]论证说，由于检验境况中存在着不可消除的不定性，因此我们无法合理地决定，产生了反常的理论是否应该予以放弃。不定性主要有两点:

1. 在任何经验检验中，实验预言是从整个理论之网推出的。如果结果表明预言是错误的，我们并不能确定错误发生在理论之网中的何处。因此，这些哲学家说，网中哪个理论为假，完全可以任意决定。

2. 如果因为理论与数据不符就放弃理论，这就预先假定了我们关于数据的知识是不可误的或真实的。但我们一旦认识到数据本身也只是或然的，那么出现反常就未必需要放弃理论(例如，我们可以合理地选择“放弃”数据)。

还有一些批评者② 并不强调这种不定性，但强调理论检验和理论评价的历史实际。他们指出，几乎历史上的每一个理论都遇到过反常或反例;事实上，没有人能指出哪一个主要理论没有出现过反常。因此，如果我们认真采取(a)的观点，那么任什么理论也不复存在了，关于自然界的探讨也就不复存在了。鉴于这些理由，似乎有着足够强的根据以较弱的、但却更现实的观点 (a′) 来取代(a)。

但是，几乎所有论述反常问题的作者，无论是传统观点(a) 的

① 特别参阅迪昂(1954),纽拉特(1935)和奎因(1953)。
② 特别是库恩和拉卡托斯。

卫护者还是批评者，却似乎都接受(b)，认为只有在“理论”预测与“实验”观察之间存在着逻辑上的不一致时，才会产生反常。换言之，仅当数据与理论要求相矛盾时，数据才在认识上对理论造成威胁。在我看来，对反常问题的这种看法过于狭隘。诚然，在某些情况下，理论和观察之间的真正不一致构成了一种特别有力的反常，但是这类不一致远非是反常问题的唯一形式。

如果我们认真采取(a′)的观点(我认为我们必须如此)，那么将反常描绘成这样的经验境况就是合理的，即尽管它也许不能为放弃理论提供决定性的根据，但对理论在经验上是否可信，的确提出了合理的怀疑。观点(a′)的拥护者，在批评观点(a)时，并不要求忽视反常，而只是强调：反常对显示出反常的理论构成了重要的、但未必是决定性的反对理由。如果如此看待反常(即看作是对理论的经验可靠性提出合理怀疑的经验问题)，我们就应该放弃(b)而采取(b′)，因为由此类推，有许多经验问题，尽管与理论一致，也会在理论的经验基础上投下怀疑的阴影。换种方式说，科学家有时会以处理与理论显然不一致的反常问题的同一方式合理地处理(与理论一致的)某些问题。这种情况发生在某一领域的一个理论不能说明同一领域的其他理论已经解决的问题之时。

我们是否将这类情况看作反常，当然部分地取决于我们对于科学的目的的看法。如采取狭义的看法，即认为科学的目的只是避免犯错误(即避免作出假陈述)，那么未解决问题未必被看作是对理论的严重挑战。但如采取广义的看法，即认为科学的目的在于尽可能地增强科学解决问题的能力(或用更惯常的话来说，扩大科学的“说明性内容”)，那么，一个理论如不能解决其竞争理论已予解决的确定无疑的问题，这一理论就面临严重的挑战了。具有讽刺意味的是，虽然大多数科学哲学家也在广义的观点上做做表面文章，但他们拒绝承认从这一观点必然得出的结论——存在着

一类非反驳性的反常①。

从对科学史的详尽考察中显然可见，在某些情况下，人们的行为与在发现理论与观察不一致时所会作出的反应相类似。下面这种情况也构成最主要的一类反常：一个理论虽然与观察结果并非不一致，但却不能说明或解决（其竞争理论已经解决的）这些结果②。例如，伽利略在对摆的运动所作的经典研究中，批判了他的前辈的运动学说，因为它们不能说明摆的运动的数量关系。他并不是说，这些早期学说对摆动重物的轨迹作出了不正确的预测；而是说，它们根本没有作出预测。与此相类似，18 世纪初许多牛顿天体力学的批评家说，牛顿的世界体系没有为一切行星都以同一方向围绕着太阳旋转这一事实提供说明，而这一现象早已为许多天文学说，特别是开普勒和笛卡尔的天文学所解决。同样，这并不是说，关于行星旋转的方向，牛顿的理论作出了一个假的预测；而是说，它根本没有致力于解决这个问题。（例如，如果相邻行星以相反的方向旋转，就与牛顿体系一致了。）

我们可以使用上述的某些术语对这类反常作出更精确的定义：每当一个经验问题 P 为一个理论所解决时，那么 P 从此对同一领域中不能解决 P 的任何理论就构成了反常。因此，如 P 已为某一已知理论所解决，那么即使同一领域中有一理论与 P 逻辑上一致，也不能说 P 就不成为该理论的反常。

---

① 波普接近于抓住了这一点，(b′)，他要求，任何可被接受的新理论必须能说明其先行理论和竞争理论所能说明的一切。但是，不幸的是，波普走得太远，因为他在坚持(a)时，使得说明内容的任何丧失都是对该理论的致命打击。相反，我主张，尽管由非反驳性反常引起的说明内容的丧失确实对理论不利，但未必是判决性的。对于波普(和拉卡托斯)的科学累加观的更充分批评，见下文第 140—144 页以及劳丹(1976 b)。

② 在此必须强调指出相反的情况：一个问题如先前从未为一个理论的任何先行理论所解决，它就只是该理论的未解决问题，而不是该理论的反常。（条件是：此问题以后可能完全不成为问题；当然，在那种情况下，它不再是反常）。

因此，我们应该扩大反常概念的范围，从而将这类重要的现象包括进来。同样，按照(a′)的精神，我们必须弱化一切反常的认识上的威力，因为反常虽然构成了反对一项理论的充足根据，但极少成为反对一项理论的最终的、判决性的论据。它们对于复杂的理论评价过程无疑是重要的，但仍只不过是决定一项理论的科学可接受性的许多因素中的一个因素。

通常的观点认为，反常即使没有为某理论的竞争理论所解决，也对该理论构成了认识上的直接威胁；我们则强调，仅当一个问题为一个理论解决时，它才能视作是另一个理论的反常，这似乎与上述传统观点相悖。如果一个理论预测的实验结果为 O，但实验结果表明为 $\sim O$，那么即使没有其他理论能解决 $\sim O$，我们不就能肯定说 $\sim O$ 构成了该理论的反常吗？虽然看上去显得荒谬，但这种说法一般说来是不可靠的。为什么许多反常不成为反常，其理由需作进一步分析，我们将在第三章作出说明。这里我们仅止于说：没有得到解决的反常经常没有什么认识意义。

反常向已解决问题的转变

科学家所从事的最有认识意义的活动之一是成功地将一个理论的反常反过来转变成为支持该理论的确证性事例。与解决某个新问题不同，反常向已解决问题的成功转变具有双重意义：这种转变不仅显示了(任何问题解决都显示出的)理论解决问题的能力，而且还消除了理论所面临的认识上的重大挑战。反常(真正的反常或表面的反常)向已解决问题的这种转变过程与科学本身一样古老；古代天文学史就充满了这类例子。事实上，其基本思想就包含在"exceptio probat regulam"这句古代格言之中——其原意是，一条规则或原理应具备对付明显例外的能力。虽然这类转变

我们可以举出很多例子，但最著名的也许是普劳特(Prout)关于原子组成的假说的发展。普劳特认为，一切元素都是由氢组成的，因此一切元素的原子量应是氢原子量的整倍数。这一学说在1815年提出后不久，许多化学家表明存在例外或反常。柏采留斯(Berzelius)和其他人发现，有些元素的原子量与普劳特的理论不符(例如：铅的原子量为103.5、氯为35.45、钡为68.7)。这些结果对普劳特派化学家来说构成了非常严重的反常。然而，到了20世纪初，同位素的发现以及同位素分离技术的改进使物理化学家分离出了同一元素的同位素：并发现每一种同位素的原子量为氢的整倍数。根据普劳特的假说，原先的反常结果现在得到了说明，这些反常元素只不过是几种同位素的混合物。因此，**原先构成普劳特假说的反常现在成了支持这一假说的正例**。几乎科学史上的每一个重大理论都能较成功地消化掉原先的某些反常。

经验问题重要性的度量

我们的讨论至此都假定了一切经验问题基本上都处于同等重要的地位。但实际上，某些已解决问题要比其他已解决问题重要；某些反常问题对理论造成的威胁要比其他反常问题大。要使解决问题这种探讨科学的方法成为理论评价的有用工具，就必须表明，某些问题如何和为何比其他问题更重要。

已解决问题的重要程度

有些经验问题，在一定时期中，在某个科学领域内，被赋予(并且应该被赋予)极重要的地位；它们的地位是如此重要，以致于该领域某个理论如解决了它们，仅根据这一事实，这个理论就可视作是对该科学共同体表示理性忠诚的一个重要的竞争者。另一方

面，有些问题只具有刚够格的重要性，如能获得解决，不失为是一件好事，但一个理论并不会仅仅因为没能解决它们而必须予以放弃。同样，反常问题的重要性也各不相同，大到决定性的反常（通常被称作“判决性实验”），小到极端次要、常可完全忽略的例外。一种科学哲学或一个科学进步模式若要令人满意，必须提供某些指导原则，这些指导原则不仅能用来辨识科学问题，还能用来计算这些科学问题的相对重要性。

在本节中，我要就合理度量问题重要性的方法提出一些建议。不过，在此之前，为避免误解要作出两点说明。

第一，我要提出的标准并不能将所有的合理度量方法包罗无遗。问题重要性的计算是一项巨大的任务，超出了本书的范围，因此，我们列出的方法只是部分的、建议性的，而不是包罗无遗的。

第二，以下所论及的只是科学问题重要性在认识方面的合理度量。常有这样的情况，一个问题成为某一科学家群体的重大问题是出于非理性的考虑。例如，某些问题被赋予极大的重要性是因为美国国家科学基金会出钱让科学家去研究解决这些问题，或如癌症研究那样，是因为道德、社会和财政诸方面的压力，“促使”这些问题成为重大问题，而它们在认识上却并不是什么重大问题。我的目的并不是讨论问题重要性度量的这些非理性方面（虽然我在第七章中要涉及到这些方面）：我们首先必须弄清楚在科学理论的合理评价过程中哪些因素会影响到对问题重要性的度量。

在新的科学领域中，即在尚未产生足够多的系统的理论的领域中，几乎所有的经验问题都处于同等的地位。通常没有什么理由挑选出一个或一组比之其他问题更重要或更具有判决性的问题。但一当该领域有了一个或多个理论，我们立时便有了某些标

准来提高某些经验问题的重要性①。这里有三类情况是十分重要的。

问题因获得解决而重要性提高。 如果一个问题为某领域的任一个已有理论所解决，那么这一问题便获得了相当的重要性，其重要程度提高到几乎肯定要求该领域与之相竞争的理论或是也能解决这一问题，或是给出不能解决这一问题的充足理由。例如，一当伽利略找到了重物下落得多快这一问题的解答，其它的每一个力学理论就必须对这一问题给出同样充分的解答。

如对前文的一个论点详加考虑，我们便会对本条标准提出更强的要求，因为在许多(但并非所有的)情况下，一种经验事况在为该领域的某一理论解决之前根本不被当作一个问题。在这种情况下，一个问题的被解决并不增加该问题的重要性；而是由于这一解答，才使我们认识到它是一个真正的问题。这是因为我们常常无法肯定，一个看上去是问题的问题实际上是否是经验问题，即是否具有某种自然现象需要加以说明。超感官知觉方面的实验就是这种情况。今天的大多数科学家声称，他们并不能肯定超感官知觉是否有什么证据需作理论说明。所谓的"伪科学"(以及新生科学)一般就是在这种情况下滋生蔓长，在这里，一上来我们并不能肯定是否有问题需要解决。

反常问题因得到解决而重要性提高。 如果一个问题证明是某些理论的反常，或是这些理论无法解决这一问题，那么任何能将这一反常转变成为已解决问题的理论将获得有利于自己的有力证据。狭义相对论在解决迈克尔逊-莫雷实验结果(它对早先的以太理论构成了反常问题)方面所取得的成功便是这样一个过程的著名例子。其他的例子有：牛顿对地球形状和光谱距角的说明、达

① 实际上，将一门科学的所有问题不再同样重要作为此科学从原始科学状态向科学转变的标志大致不错。

尔文对家畜饲养实验的说明以及爱因斯坦对光电效应的说明。

问题因成为基本问题而重要性提高。 理论还可能以其他种种更微妙的方式赋予某些经验问题比之其他经验问题以更重要的地位。我们在后文会更详细地看到，许多理论从该领域的一系列问题中挑选出某些经验境况作为基本的问题。我之所以称它们为“基本的”，是因为该理论表明，它们是一些首要的或基本的自然过程，该领域的其他过程都必须归结为这些过程。例如，在笛卡尔时代之前，讨论运动和力学问题的著作家并不怎么关心物体的碰撞问题，它们甚至没有被当作运动理论应予解决的问题。但正是由于笛卡尔的机械哲学将碰撞看作是物体间相互作用的首要方式，从而将之推到了力学的前沿，并从此一直处于这一地位。这一情况与其他的类似的情况一样，碰撞问题地位的提高决非只是研究重点的偶然改变。笛卡尔主义者信奉如下的观点：实际上能将整个自然科学归结为碰撞定律。但决定着如此之多自然过程的这些定律在17世纪初期还全然付诸阙如。因而，笛卡尔主义者以及对笛卡尔的方法感兴趣的那些人将碰撞问题置于物理学中最迫切需要解决的问题之列也就完全是合理的了。同样，一个世纪之后，富兰克林不但说明了雷顿瓶这种谜一般的现象，而且他所使用的理论使雷顿瓶成为充放电现象的一种基本事例，而不只是一种稀奇古怪的现象。这样，他对雷顿瓶这个电容器原型的说明就加倍提高了雷顿瓶问题的地位①。

上述这三种问题重要性度量方式的突出之点是问题的重要程度依赖于相关的理论。没有合适的理论，这三种度量方式皆不可能。不过，也有一类问题度量，并不总是依赖于已有的理论。

根据问题的普遍性来决定其重要性。 有时一个问题表明具

① 霍姆(1972—1973)令人信服地表明，富兰克林的雷顿瓶研究工作有效地改变了电理论的核心问题[特别参阅霍姆(1972—1973)，第150—151页]。

有更大的普遍性，因而比其他问题更重要。例如，开普勒所要解决的火星运动轨道问题看来是他所要解决的一切行星的运动规律问题的特例，因此前者的普遍性没有后者高。孟德尔的豌豆性状遗传问题就显然没有一切植物的性状遗传问题那么普遍。但是，除了依靠直觉，我们很难确定问题普遍性的大小。在下面这种情况下，问题普遍性的大小比较容易确定：对于任何两个问题P和P′，如果P′的任何解答必然也是P的解决（反之则不然），那么P′就比P具有更大的普遍性，因而更重要。虽然这代表了一大类的情况，但在许多情况下，我们并不能确定问题的相对重要性。此时我们必须使用上述的三种方式。

正如上述各类情况能使某些问题比其他问题更重要一样，也有使（已解决或未解决的）经验问题的重要性下降的情况。

未解决问题重要性下降。 我们在前面谈到，问题表现为假想的事况，表现为我们以为发生在周围世界之中（或更通常地、发生在实验室中）的事件。由于对于发生了什么，我们常常改变看法，因此许多问题会自告消失。原先被看作重要问题的问题可能根本不再成为问题，而成为“假问题”。即使问题没有全部消失，随着我们对它的真实性或对它与有关领域是否关联的怀疑的增加，它的重要性也就大大下降。

问题由于所属领域改变而重要性下降。 问题的重要性也会由于所属领域的改变而大大下降。例如，17世纪前，物理光学的研究者认为视觉生理学和视觉心理学的问题是重要的。“光学”理论必须解决这些问题。但是，随着知识日益专门化，视觉生理学和知觉心理学的问题已越出物理光学的范围，因而完全失去了它在光学中的首要地位。

问题的重要性由于理论的演替而下降。 我们在前面看到，某些问题由于新理论的出现而被赋予极大的重要性。反过来，一

个理论如被废弃，相应问题的重要性也就下降。那些原来作为现被废弃理论的基本问题而获得极大重要性的问题，随着与之密切相关的理论的衰落，其重要性也就逐渐下降。例如，在17世纪笛卡尔和其他物理学家成功地把碰撞过程作为基本的力学过程之后，功和能耗这些亚里士多德物理学中的核心问题便失去了原先的重要地位。

反常问题的重要程度

逻辑经验主义者、特别是波普认为，任何理论，只要一遇到反常(用他们的话来说，此理论已被"反驳"或"否证")，便不值得再作认真的科学探索了。一切反常、一切拒斥性事例的地位都是同等的，一次经验反常对理论造成的打击与一百次反常一样大。但是，新近的研究表明，这种观点是说不通的，不要说在实践中肯定说不通，就是在原则上可能也是说不通的。正如库恩和其他人所强调指出的，所有理论(以往的理论以及今天为科学家接受的理论)实际上都会遇到反常。一般说来，一理论遇到一个反常便会导致该理论被放弃的看法是根本不正确的。同时，我们也必须看到，也存在着理论遇到极严重的反常而被放弃的情况。我们如果想要洞察出这类现象中所隐含的合理性因素，就必须对反常进行哪怕是最粗的分类，以便至少能在对于一个理论来说是灾难性的反常与只不过给理论造成小小困境的反常之间作出区分。

库恩提出了处理这一困难问题的一种可能方式，他的建议大体上可表示为：是由于大量反常的累积最终导致了科学家放弃一个理论①。库恩对这一问题的解决有着双重的困难。第一，库恩并没有说明，对于n个反常，为什么科学家在出现第一个反常到出

① 特别参阅库恩(1962)。

现第 $n-1$ 个反常的过程中始终不为所知，而到了出现第 n 个反常时却一下子放弃该理论；第二，库恩的说明与历史事实不符。历史事实是，科学家往往遇到很少反常便放弃理论，而有时却又不顾大量经验反常而仍保留理论。

我倾向于认为，如要对反常在科学史中的作用作出合理的说明，我们必须认识到，重要的并不是一个理论产生了多少反常，而是这些反常在认识上有多重要。

那么，我们如何才能着手评定经验反常的重要性呢？最自然的方法似乎是根据反常对理论造成的认识上的威胁程度对之作出评定。这就首先要认识到，一个理论的任何反常的重要性在很大程度上取决于该理论与其竞争理论之间的竞争状况。如果一个理论是某一领域中唯一已知理论，那么它可以有几十个反常，而其中没有一个反常具有决定性的重要性。说到底，在考虑反常的重要性时，我们的问题实际上是：这一反常在多大程度上要求我们放弃表现出这一反常的理论？如果我们看不到有什么可供选择的理论来取代它，那么放弃它的一切想法可能只是理论上的。因此，对任何似乎构成了一个理论的反常的重要性的评定都必须放在该领域的诸多竞争理论之中进行。只有在存在有竞争理论的情况下，我们才能问：理论 T_1 所不能解决的问题，T_1 的竞争理论是否也不能解决？如果回答是肯定的回答，即该领域的一切现有理论都同样不能解决这一问题，那么它对 T_1 并不造成多大威胁——即使该问题在逻辑上与 T_1 不一致。另一方面，如果 T_1 所不能解决的经验问题，T_1 的某些竞争理论能解决，那么这个问题对于 T_1 来说就具有相当的重要性，也即它成了真正的反常。显然，一个反常的重要性随时间和境况的不同会发生很大的变化。

举一、二个例子即可说清这一点。科学家从古代开始就认识到，任何的天文学和光学理论都必须能对天空的颜色作出说明。但

是，直到20世纪初，没有一个理论能够解释清楚为什么光穿过空间在大气层中受到折射后会发出我们熟知的蓝色。只是到了雷利(Rayleigh)提出大气色散理论后，一种光学理论不能解释天空的蓝色才被当作不利于该理论的一个主要论据。类似地，摩擦生热的现象长久以来一直是热为物体所含的一种物质这一观点的反常。但只是在能成功地说明摩擦生热的热的分子运动说被提出之后，摩擦生热对热质说才成为重大问题。不过，至此的讨论只告诉我们如何辨识反常，并没有告诉我们如何评定其重要性。

决定反常重要性的一个重要因素是被观察到的实验结果与理论预测之间的差异度。任何理论都不断面对着理论预测和实验数据之间的微小差异。如果没有其他理论与这些数据更好地相符，那么很少有人会介意这些准反常。不过，如果这种差异很大，问题就严重了。科学家对于理论的近似性是能够容忍的，但有一定的限度。这条界限划在哪里，在极大程度上取决于一个领域内通常为理论精度和实验精度所规定的标准。例如，显然可知，宇宙学家或地质学家与物理化学家或光谱学家相比，对于理论预测和观察结果之间的差异显得更为不介意。不同学科对容许精度的不同并不意味着容许精度的界限是任意的。相反，它们通常反映出该领域在仪器和数字上所受的限制以及所研究过程的复杂性。但对一切学科都相同的一点是，某些实验结果与理论是如此的不一致，从而构成了极重大的反常，而另一些仅与理论稍微有些不一致的结果就只是一些小问题。这里，竞争理论之间的竞争状况又起着决定性的作用。

影响反常重要性的第二个因素是反常已存在时间的长短以及它对理论给出的解答所表现出来的抵抗力。没有人会对一种新发现的现象(也许是某一理论所作出的预言)是否构成该领域其他理论的反常感到非常的关切。经验告诉我们，一个问题在确信能被

解决之前，理论内部有时会作出若干次的调整。但如经反复努力，理论仍不能说明反常，那么此反常在认识上的威胁便会越来越大。顺便说一句，由于这一原因，所谓的判决性实验——人们构作出来用以在相竞争理论之间进行选择——极少立时便是判决性的。某一理论可能解决不了任何给定的反常问题，在人们合理地得出这一结论之前，总会花费一定的时间和努力，使理论与反常获得一致。

我在后面还要论及经验问题重要性量度这个一般问题，现在我们着重指出两点，作为对至此所作讨论的总结：

1. 并非所有的经验问题（不管是已解决问题还是反常问题）都同等重要，有些问题比其他问题更重要。

2. 对一个问题或反常的重要性进行度量，需要知道该领域一共有哪些不同的理论以及这些理论在提供解答方面有过多少成功或失败。

理论复合体和科学问题

在上述讨论中，说到解决（或不能解决）经验问题的理论，似乎都是指单个理论。一个理论因解决问题而获得信赖，因产生反常而遭受怀疑。但是，我在上面忽略了检验境况中最显著最重大的一个方面，即反常造成的认识上的威胁的不定性。为了确定我所提出的解题模型是否会因这种不定性而不成立，必须较为详细地考虑一下人们为这种不定性所作的论证。

理论检验的不定性

本世纪初，法国物理学家、哲学家迪昂指出，理论的检验远比那些缺乏判断力的人所想象的要复杂①。他说，从单个理论中通

① 参阅迪昂（1954）和劳丹（1965）。

常是推不出任何能在实验室中直接观察到的东西来的。他认为，只有许多理论的复杂联合(加上某些关于初始条件的陈述)才能对自然界作出预测。例如，为了检验波义耳定律那样简单的理论陈述，别的不说，我们至少还得知道关于测量仪器行为的理论。关于它们的行为，波义耳定律本身是什么预测也作不出的。因此，如果受到经验检验的是理论复合体而不是单个理论，那么似乎就会产生某些重大的不定性。设若从一个理论复合体得出的是一个否定的结果(即它所作出的预测被实验证据所驳斥)，那么我们从这里能得出什么结论呢？迪昂(以及大多数当今对他作出评论的评论家)的回答是，我们决无法肯定地推知复合体中哪一个理论成分或哪些理论成分被否定性的证据所驳斥或证伪。我们所能知道的只是哪个地方出了毛病，但科学推论的逻辑过于含糊不清，以致我们无法肯定应将错误归在理论复合体的哪一个或哪些理论身上。这就是说，我们根本无法合理地指出，是哪一个理论受到了驳斥①。

类似地，与受到驳斥的情况一样，单个理论或假说的确证显然也存在着不定性，但迄今为止却未被人们注意到。如果说，是理论复合体并且只有理论复合体才能面对经验的检验，那么，在实验结果与理论预测成功地相符合的情况下，我们并不能确定哪一个或哪些理论应予肯定，正如不成功的预测并不能确定哪一个或哪些理论应予否定一样。在成功确证的情况下，我们应该认为理论复合体的每一理论成分都得到确证呢？还是应该认为每一理论成分的确证度都得到了相同的提高？这些困难的问题，我认为还没有获得解决。

但是，检验的这种不定性对我们前面讨论的解题模型会产生出什么样的结果呢？解题模型会以上述被接受的观点的同样方式

---

① 格伦鲍姆对这些主张中的许多主张提出了异议；特别参见格伦鲍姆(1960)、(1969)和(1973)。

接受上述分析吗？这种不定性会使解题模型对单个理论或单个假说的评价成为无意义的吗？

解决问题和不定的检验

我在下面将表明，检验的不定性尽管在被用来反对标准的理论评价方式时显得足够真实和令人困惑，但对理论评价的解题模型相对来说却不能造成什么损害。我还将表明，解题模型能很自然地处理迪昂指出的不定性问题，从而使我们仍能对单个理论作出合理的评价，而不必退却到理论复合体的立场。

我们首先来讨论驳斥或证伪情况下的不定性。其论点是，我们不可能从整个理论复合体的被证伪合理地推知该复合体中哪一个理论成分被证伪。为便于讨论，我们姑且承认这一论点是确定无疑的。但是即使无法反驳，它对于评价单个理论的解题有效性来说，却是毫无关系的。例如，我们可以一方面与迪昂的看法保持完全的一致，一方面采取如下原则(A_1)：

如果理论复合体 c 遇到反常问题 a，那么 a 可以看作是 c 的每一个非分析成分 T_1、T_2、……Tn 的反常①。

原则(A_1)为什么可以免受迪昂的批评？这仅仅是因为迪昂的观点将真假(或其更弱的形式：几率或确证度)强加给单个理论身上。迪昂立场(及其当今的精致形式)的无法反驳性依赖于在否定式推理中指派真值这种奇怪的特征。在这种推理模式中，我们被要求想象出这样一种情况，从理论复合体 c 中推出某一观察 o，o 为假，即：

[c(由 T_1、T_2、……Tn 构成)＋初始条件]——→o

观察结果为非 o

① 理论复合体c中某一理论Ti从其反常集合中消除a的唯一方法是导出包括 Ti在内的一个可供选择的理论复合体c′，它能将反常a转变成为已解决问题。

迪昂指出，逻辑不允许仅由理论复合体的被证伪而断言该复合体的哪一个成分 T_i 被证伪。

但是，在解题模型中，我们并不指派真假；而在上述演绎逻辑的结构中，也没有什么东西妨碍我们确定诸如解题有效性这样的特性。我们在说 a 是理论 T_1 的反常时，我们并不是说 a 证伪了 T_1（如果那样说，就易受迪昂的攻击），而是说 a 这样的问题是 T_1 这样的理论（尽管是与其他理论一起）应该能解决，但尚未解决的问题。当然，这并不证明 T_1 为假；但这确实对于 T_1 的解题有效性提出了疑问（并且，对不能解决经验问题 a **的理论复合体中的每一个理论 T_i** 的解题有效性都提出了疑问）。

类似的分析也适用于确证情况下的不定性。我们之所以强调这种不定性，是因为我们不清楚，对理论复合体的成功确证在多大程度上提高了我们对于理论复合体各组成成分的真值（或几率）的信心。但如果我们不考虑真假问题或几率问题，转而考虑解题问题，这种不定性也就消失了，因为对应于上述的原则（A_1），我们有原则（A_2）：

如果理论复合体 c 充分解决了经验问题 b，那么，b 对于 c 的每一个非分析成分 T_1、T_2、……T_n 来说，都可视作一个已解决问题。

如原则（A_1）和（A_2）清楚表明的，我的做法是将把迪昂的不定性问题的通常处理方式颠倒过来。以前的研究者倾向于设想，对迪昂不定性问题的解决（与迪昂的看法相反）在于力图找到某种方法，将对错集中归到某一个理论身上。我的做法则相反：要解决迪昂提出的难题，根本不能将对错集中归于一个理论身上，而是（使用错误人人有份学说的合理变种）**将对错均匀地遍布到理论复合体的每个理论身上**。

对原则（A_1）和（A_2）作充分论证需要更长的篇幅，这里无法给出。不过，我要说，在为检验的不定性通常所作的论证中，并没有

什么东西可用来反驳(A_1)和(A_2)。至少就此而言，我们有权利说，完全可以讨论单个理论的评价问题——条件是：这种评价只涉及解题的有效性，而不涉及真假。

迪昂问题中还有一个重要方面这里要提一下，尽管详尽的讨论必须留待下一章进一步导出理论评价的方法后才能进行。这个方面与对所谓的证伪性实验的合理反应有关。按照我的分析，每当一个理论复合体产生一个反常，这一反常就被看作是对该复合体中每一个理论的反常。当然，这些理论中的每个理论遇到反常并不要求每一个理论都予以放弃，因为，我们已经看到，一个理论存在反常并不能因而就成为放弃该理论的充分根据，但事情并不到此结束。正是因为有反常存在，并且因为科学力图消除反常，因此科学共同体仍面对着消除反常的认识上的压力。消除反常也许就需要放弃不能解决反常的理论复合体中的某一个理论(虽然它的放弃并非由于它被"证伪")。按照我的观点(我想这也是迪昂的观点)，迪昂提出的真正挑战并不是我们如何才能把真假"集中"到哪一个理论身上，而是我们应该采取什么样的合理方法去选择更好的理论复合体①。我将在第三章中回过头来讨论这一点，在那章中，我将叙述如何对理论复合体进行评价。

① 并且在于表明，在什么情况下保留整个复合体而置反常于不顾是合理的。

第二章 概念问题

历史学家如接受确证的[通常]分析，……他就可能得出如下结论：科学发展的过程受到……非证据性考虑的极大影响。

W．萨蒙(1970)，第80页

第一章的讨论全部集中在经验问题以及这类问题与旨在解决它们的理论之间的关系上。但如认为科学进步和科学合理性问题仅只与解决经验问题有关，那就大错特错了。科学的发展中还存在着与解决经验问题至少同等重要的第二类解题活动。这类问题我称之为**概念问题**，它基本上为科学史家和科学哲学家所忽视(虽然极少为科学家所忽视)，这大概是因它与一个多世纪以来占主导地位的各种经验论的科学认识论不甚符合所致。本章的目的即在于叙述一种比经验论更为丰富的解题理论，探讨这类非经验问题的性质，表明它们在理论评价中所起的作用。

只须对科学史稍加审察，即可清楚看出，科学家之间的一些重大争论不仅集中在经验问题上，而且集中在非经验问题上。例如，(在古代、中世纪和文艺复兴时代经常)对托勒密本轮天文学所作的批评中，其核心并不是它不足以解决观察天文学中的主要经验问题。托勒密的批评者大多乐于承认他的体系在“拯救现象”方面是完美无缺的。相反，极大部分的批评针对着托勒密为解决天文学的经验问题所使用的原理中的概念(除本轮外，还有均轮和偏心

圆)的可信性问题。同样，后来对哥白尼天文学的批评一般也不是说它在经验上不能预测天体的运动;事实上，它解决某些经验问题(譬如彗星的运动)的能力远远超过了当时其他的天文学理论。令哥白尼的批评者感到困惑和怀疑的，主要是哥白尼的日心说如何能纳入到关于自然界学说的更大的框架中去，而这一框架是从古代开始逐步系统地发展而成的。哥白尼以后一个世纪，当牛顿宣布他的“世界体系”时，这一体系由于能够解决许多重大的经验问题而受到几乎众口一致的赞扬。使牛顿的许多同时代人(包括洛克、贝克莱、惠更斯和莱布尼兹)感到困惑的是这一体系的基本假设在概念上的一些含混和混乱之处。什么是绝对空间?它为什么是物理学研究所必需的?怎么能够想象物体间会发生超距作用?根据牛顿理论，必须不断添加于世界秩序之上的新的能量源于何处?莱尼布兹则问道:“牛顿的理论如何与创造了这个世界的神性(intelligent deity)相合?”在这些问题中，没有一个批评是针对着未解决的经验问题或反常的经验问题的。相反，它们所提出的是一类尖锐的*非经验问题*。而且，并非只是“早期科学”才显示出这种现象。

达尔文的进化论生物学、弗洛伊德的精神分析理论、斯金纳的行为主义或现代的量子力学也都表现出同样的情况。无论是理论的批评者还是支持者，他们在确定理论评价的标准时，常常使与理论解决该科学领域经验问题能力丝毫无关的标准与理论解决经验反常和已解决问题的能力的标准比肩而立。

当然，这种情况并没有为科学史家、科学哲学家和科学社会学家所忽视;它是太显眼和太经常了，因此根本不可能被忽视。但是根据非经验因素对理论作出评价的这种情况，通常的反应是悲叹这些“非科学的”考虑的插足，并把它们大都归之为偏见、迷信或一种“前科学的气质”。某些学者(譬如库恩)甚至把不存在这类非经

验因素作为一门具体科学“成熟”的标志①。哲学家和社会学家不是试图从这类情况中去揭示出科学合理性的某些复杂性质，相反，哲学家(遗憾地)和社会学家(高兴地)一般将它们看作是科学实际不合乎理性的明证②。其结果是，研究科学本性的学者中，很少有人在他们的模型中涉及这类概念问题在科学理论的合理评价中的作用问题③。经验论的科学哲学(包括波普、卡尔纳普和赖欣巴赫的科学哲学)、甚至较弱的经验论的方法论(包括拉卡托斯、柯林伍德和费耶阿本德的经验论的方法论)——它们都以为科学中的理论选择只受经验因素的支配——都根本不能给予概念问题在科学史上的作用以恰当的处理，因而也就贫乏到不能对大部分的实际科学进程进行解释或重建。在对各竞争理论解决经验问题的能力实际上彼此都相同这类历史事例的解释上，种种经验论的科学理论特别显示出了它们不可克服的局限性。而科学中的这类事例远比人们一般所认识到的要多。哥白尼天文学与托勒密天文学之间的争论(1540—1600)、牛顿派和笛卡尔派之间的争论(1720—1750)、波动光学和微粒光学之间的争论(1810—1850)、原子论者和反原子论者之间的争论(1815—约 1880)，在这些重大的科学争论的事例中，双方所获得的经验支持基本上是相同的。从实证论出发对这些历史事例作出说明是根本无济于事的，这毫不奇怪，因为实证论

① 对库恩在此问题上所持观点的批评，见下文第144—145；169—171页。

② 例如，波普常常坚持认为，使用形而上学或神学信仰批评科学理论属于“社会学”内容，与合理评价绝对无关。例如波普在最近的一篇文章中写道：“哥白尼和达尔文学说与宗教相抵触的这些历史和社会学事实与它们的合理评价全然无关。”([1975]，第88页)。弗兰克(Philip Frank)对于文艺复兴时代的天文学家未能接受哥白尼天文学的事实则换种腔调说，他们是根据“接受哥白尼体系是否会增进人类的幸福”作出选择的([1961]，第17页)。弗兰克在纯“科学的”(即经验的)评价与享乐主义的价值判断之间不允许有任何中间立场。

③ 新近最有意思的例外是G.布克达尔(Gerd Buchdahl)，他详细讨论了科学史上人们对于非经验问题所发生的争论的作用(特别参见[1970])。我对概念问题的说明虽然与他的不同，但从他那儿获益匪浅。

者认为经验支持是理论信念唯一合法的仲裁者。在彻底的经验论者看来，这些争论纯属对于经验所无法解决的问题的字面上的、无谓的、不合乎理性的争论。

解题模型(它看到了概念问题的存在)为我们提供了更为宽广的视野，使我们能够理解并描述在受到实验数据同等支持的各种理论的辩护者之间可能发生的思想交流。由于对理论的评价取决于各种因素，因此，理论在某一种因素上处于同等地位并不妨碍我们根据其他因素的差异对理论作出合理的选择。

概念问题的本性

至此，我们用排除法定义了概念问题，即把它们定义为非经验问题。但要了解它们在理论评价中的作用，必须确切搞清楚什么是概念问题？它们是如何产生的？首先，必须强调，概念问题是这种或那种理论所显示出来的问题，它们是理论所特有的，不能独立于理论而存在，它们甚至不具有经验问题有时所具有的那种有限的自主性。如果说，经验问题是有关某一领域的实体的第一级问题，那么概念问题就是有关概念结构(例如：理论)的基础是否牢靠的更高一级的问题，因为概念结构是人们构造出来用以回答第一级问题的。(实际上，这两类问题总是在不同程度上你中有我，我中有你，所谓纯粹的经验问题和概念问题只是两种极端情况，但为方便起见，我集中讨论这两种极端情况。)

一个理论T产生概念问题，有如下两种情况：

1. T或是显示出某种内部不一致，或是基本范畴含混不清；这时可称为内部概念问题。

2. T与另一个理论 T′ 相冲突，且持 T 观点的人认为 T′ 是由理性牢固确立起来的；这时可称为外部概念问题。

这两种概念问题都需详加分析。

内部概念问题

最显而易见的(虽然决非最常见的)一类概念问题发生在我们发现一个理论逻辑上不一致、因而自相矛盾之时。虽然这种情况也许在数学史中最常见,但几乎在所有的其他科学领域中,逻辑上不一致的理论也常可见到①。这类问题的严重性是毋庸多言的。除非我们准备放弃逻辑推理规则（这是我们据以认识到不一致的基础),或设法"找出"不一致发生在何处，唯一可行的办法是拒绝接受出了问题的理论,直到这种不一致被消除②。

更常见并且更难处理的是第二类内部概念问题，即由概念的含混性或同义反复引起的内部概念问题。与逻辑上不一致不同，概念的含混性是程度问题，而不是类别问题。一些最严格的公理化理论除外，在任何理论中，某种程度的含混性也许是无法避免的。一定程度的含混性甚至可能成为积极的推动力，因为定义得不那么严格的理论比之严格定义的理论更容易成为新领域的研究对象。但尽管如此，一个理论内长期存在含混性或同义反复却常常是(并且应该是)极端不利于此理论的。

科学史中充满着这类概念问题的例子。例如，法拉第原先构造的电的相互作用模型是用来消除超距作用这一概念的（超距作用是早期牛顿物理学中的一个概念问题)。不幸的是,如 R．黑尔(Robert Hare)所表明的,法拉第这个模型也需要用到短程超距作用。法拉第只是用实际上与之相当的概念去取代一个无效的概

① 海曼(1969—1970）把麦克斯韦对电和磁的观点的演化原因归之于对内部一致性的寻求。

② 但是,应该指出，拒绝接受不一致的理论未必要求不再在工作时使用这一理论(见下文)。关于内部概念问题在托马斯·扬的研究工作中的作用问题,参见狄托(1970—1971)。

念。法拉第的模型甚至更坏——如黑尔当即指出的①——它假设了一种"连续的"粒子，而这种粒子实际上根本不连续。这些批评导致法拉第重新审察自己关于物质和力的观点，并最终产生了法拉第的电磁场理论，这一理论避免了这些概念问题。再从19世纪物理学史中举出一例。分子运动论的批评者[如斯塔罗(Stallo)和马赫]常常宣称，分子运动论由于是一种循环论证，所以不具有说明性。例如，它用气体是由弹性分子构成的这一假设来说明气体的弹性。但是，这些批评者说，由于我们对于产生固体弹性的原因的了解并不比液体多，因此分子运动论的说明完全是一种循环论证②。

一个理论的概念明晰性通过对意义的深入说明和澄清而获得不断提高，如W. 休厄尔一个多世纪前所说的，是科学进步的最重要的方式之一。他把这种过程称为"对概念的解说(the explication of conception)"，并且表明了一些理论在其发展过程中，如何主要由于这些理论的批评者对它们概念上的含混性的强调，而变得越来越精确的③。许多重大的科学革命（如狭义相对论的出现，行为主义心理学的诞生）都在很大的程度上取决于对一个领域的理论在概念上的含混性的认识以及其后对它们作出的改进。

虽然这两种内部概念问题在理论评价过程中毫无疑问是重要的，但它们都不能起到另一类概念问题所起到的决定性的历史作用。

外部概念问题

当理论T与被T的支持者认为是由理性牢固确立起来的另一个理论发生冲突时，理论T就产生了外部概念问题。正是由于这

---

① 参见黑尔(1840)以及法拉第对这一从概念出发的批评的躲躲闪闪的回答。
② 特别参见斯塔罗(1960)。
③ 参见休厄尔(1840)，第二部分。对休厄尔的分析所作的极好说明，见巴茨（待出）。

种“张力”的存在，才构成了一个概念问题。但是，“张力”和“冲突”的确切意思是什么？对“张力”所作的最早定义（虽然决非是最常见的定义）是指逻辑上的不一致。如果一个理论与另一个公认的理论在逻辑上不一致，显然就产生了一个概念问题。

我们已经提及的古希腊天文学的发展就是一个很好的例子。在这里，未解决的经验问题（实际上是一连串相关的问题）被总结在行星运动表中，这些表记录了太阳、月亮和行星在不同时刻的位置。这是必须予以解决的原初的经验问题。古代相继提出的行星理论，从欧多克索（Eudoxus）和亚里士多德的同心圆理论到托勒密复杂的本轮偏心圆、均轮体系，都表明了人们为解决早期天文学问题而作出的一系列努力，但随着各种早期天文学理论的出现，每一种理论转而又产生出一大堆其他的问题，有的是经验问题、有的则是概念问题。因之，欧多克索和亚里士多德的同心圆理论不能精确说明行星的逆行现象以及数据所显示出来的四季长短不等的现象。这些现象显然是未解决问题。另一方面，后起的托勒密体系设法避免了早期希腊天文学所遇到的大多数反常问题，但它为此付出的代价是，产生了大量的概念问题。自柏拉图时代以来，天文学家就作出了如下假定：天体运动是“完美的”（即每个行星都以常速围绕着地球作完美的圆周运动）。这一假定对天文学家所能作出的假说加上了巨大的限制。托勒密体系尽管在经验上有其突出的优越性，但却与这些禁令相冲突，它关于天体行为所作出的假设（例如某些行星围绕空间某一点运动的假说、行星并非总是以常速运动的假说等等）是与当时得到普遍公认的关于天体的本性和运动的物理学和宇宙学理论公然对抗的。尽管托勒密为调和这些矛盾作出了许多独创性的工作，但大多数重大的概念问题依然存在，并且直到 17 世纪末（甚至更后），一直妨碍着数理天文学的发展。

不过，除了两个理论逻辑上不一致这种关系外，还有其他关系也能造成概念问题。一种常见的情况是，两个理论虽然逻辑上一致，但却不同时可信，即接受这一个就不那么能接受那一个。例如，17 世纪末的许多生理学理论都基于(笛卡尔的)下列假定：各种身体过程基本上都是由碰撞、过滤和液流这些机械过程引起的。但一当牛顿物理学为人们所接受，机械论生理学的许多批评者就指出，这些机械论学说虽然逻辑上与牛顿物理学一致，但后者却使前者十分不可信了。其论证大致如下：牛顿力学尽管肯定了碰撞现象的存在，但却表明，大多数的物理过程并非只是粒子之间的碰撞和粒子的运动，(从笛卡尔出发的)生理学理论把这类过程假定为有机变化的唯一决定性因素是完全行不通的。这些生理学理论与牛顿物理学是一致的（因为牛顿物理学并不否认可能存在着完全机械的物质系统），但从牛顿物理学看来，一个象活的有机体那样复杂的系统的工作原理只用无机界表现出来的极为有限的过程便能说明，则是根本不可信的。

因理论不同时可信而产生概念问题这种情况，这里再举一例进一步加以说明。在整个 17 世纪以及 18 世纪初，占统治地位的热理论是运动说；热被看成是一个物体的组分的快速而无规则的扰动。但在整个 18 世纪中，从许多领域产生出的种种理论开始表明，许多自然过程决定于一种或多种能为物体吸收或释放的高弹性、极稀薄的流体。虽然电是最著名的例子，但各种各样微妙的流体被假设出来解释磁、神经病机制、知觉、胚胎学，甚至重力。随着这些理论逐渐被广为接受，随着人们开始探索在热、光和电之间所观察到的相似之处，热的运动说受到了持续不断的攻击。尽管接受(譬如说)电的流体理论并不要求必需否认热的运动说，但随着认为物理过程具有物质性(这与运动说相对)的各种观点获得极大的成功并支配了一个又一个的领域，热的运动说便日益不可信了。

产生概念问题的第三种方式是出现了这样一个理论，这理论应该加强另一个理论，但它并没能做到这一点，而只是与后者相一致。为了理解这种情况，我们必须简短叙述一下科学结构的交叉性，因为两个理论体系的一致，一般并不被看作是认识缺陷的一种表现。不同的科学学科和科学领域决非彼此无关。在任何时代，不同学科之间总是互相连结成为一种等级体系，这种从属关系限制了科学家在进行科学评价时所能有的合理期望，例如，在我们这个时代，化学家会期待物理学家提出原子结构方面的想法，生物学家在讨论有机体的微结构时应该利用化学概念。一种仅与量子力学一致，但又丝毫没有使用量子论概念的化学理论会受到大多数现代科学家的怀疑。同样，与化学一致，但不能探讨它的任何分析机制的遗传学也会受到怀疑。当然，关于哪门学科应该借重或加强哪门学科，不同的时代会有不同的看法。（例如，在 17 世纪，人们认为任何物理理论都不仅应该与基督教神学一致，而且应该能够用来说明它。）

显然，两个理论仅仅相容并不总会产生概念问题。例如，没有人会认为微观经济学中的一个理论仅仅因与热力学相容就是有缺陷的。但在许多情况下，两个理论相容（这与积极说明相对）常常被正确地视为是该理论被接受的主要障碍。

上述讨论使我们能够将存在于两个（或两个以上）理论之间的各种认识关系简单划分成如下几类：

1. 推出——从理论 T 可推出理论 T_1。

2. 加强——T 为 T_1（或 T_1 的一部分）提供“理论说明”①。

3. 相容——T 的成立与 T_1 的成立与否无关。

4. 不同时可信——从 T 可推出 T_1（或 T_1 的一部分）不可信。

① 理论之间互相促进的最通常形式是“类比”［关于这类类比问题在19世纪化学中起到了多么关键作用的有趣说明，请参见布鲁克（1970—1971）］。

5. 不相容——从 T 可推知 T_1(或 T_1 的一部分)不成立。

原则上，除了(1)，其他四种关系都会产生概念问题。但是，必须强调，虽然从(2)到(5)都会产生概念问题，但它们对理论所造成的认识威胁，在程度上是不同的，这一程度从(2)到(5)逐渐增大。

概念问题的产生原因

在讨论外部概念问题时，我有意不讲清何种理论或信仰会给一个科学理论造成概念问题。我之所以至此一直避免涉及这一问题，是因为我首先要集中讨论理论之间的哪几类关系会产生概念问题。不过，现在可以讲清楚问题的这一方面了。我们要问：要产生概念问题何种理论才有资格与科学理论成双结对？除非我们能首尾一致地回答好这个问题，任何人都可草草率率，毫无困难地给任何理论造出些概念问题来，这只须将此理论与随便什么我们乐意的“疯狂”信仰拉扯在一起就行了。例如，我们可以因为量子力学不能说明禅宗而给当代量子力学造出概念问题来！就我所知，至少有三类可明显作出区分的困难情况会产生外部概念问题：第一种困难是不同领域的两个科学理论相互冲突；第二种困难是一个科学理论与有关的科学共同体的方法理论相冲突；第三种困难是科学理论与某种流行的世界观相冲突。这每一种情况都应予以认真讨论。

科学内部的困难　常常发生这样的情况，某一科学领域的一个新理论作出的假定与我们有充足理由接受的另一个科学理论的假定不符。例如，哥白尼的天文学体系本身尽管并不是一种物理学理论，但却仍然对物体的运动作出了若干与当时公认的亚里士多德力学不一致的假定。16 世纪人们为反对哥白尼体系而提出的最有力的论据之一即是指出，哥白尼理论虽然也许具有充

足的天文学证据，但由于它与已得到牢固确立的物理理论的原则相悖，因此是不可接受的。更为不利的是，哥白尼实际并没有很好构作出可供替代的力学体系，用以合理地说明他关于地球运动所作的假定。伽利略对解决这一概念问题作出了非凡的贡献。他看出了亚里士多德物理学和哥白尼天文学之间的不一致，并且，提出了一种独立可行并与哥白尼天文学一致的新的物理学，从而消除了这一概念问题。

看出并消除这类概念问题是使自然科学和社会科学的历史进程大踏步前进的因素之一①。如果两个科学理论不一致或不同时可信，则足以推定至少有一个理论应予放弃。这是很显然的。但更重要的事实是，一般不可能简单地放弃两个不一致理论中的一个而不给其余的科学知识带来极大的混乱。因为某一领域（如天文学)的理论要被人理解和获得经验评价，需要用到其他领域(例如力学或光学)的理论②，所以决定放弃两个不一致理论中的一个而保留另一个通常必须提出一个充分可供选择的理论来取代被放弃的理论。

因此，这类概念问题一般看出容易、消除却难。如果说我们能通过简单地拒斥两个不一致理论中的一个而解决这类概念问题，那么这种情况也是极其罕见的。而且，我们已经看到，科学评价过程中并没有什么准则能够事先告诉我们应该拒斥两个不一致理论中的哪一个理论。这个问题只能在事后解决，即，我们试着放弃这

① 瓦伊纳(1928)有力地论证了，亚当·斯密经济学说面临的重大概念问题之一是与牛顿的自然力平衡观念相抵触。斯密的经济学说虽然建立在（牛顿的）自然界总平衡的观念之上，但其假定的经济推动力(即自利)似乎与这样的平衡体系相抵触，因此这一问题变得尤为严重。据说斯密撰写这篇论道德哲学的文章即是为了解决这一矛盾。

② 例如，任何从望远镜观察出发的天文学观点都以接受某些光学理论为先决条件。对于物理科学中概念与实验依赖关系的最好的一般讨论仍是迪昂(1954)作出的。

一个理论，然后试着放弃另一个理论，看看我们在构作一个充足的理论以取代被拒斥的理论方面能获得多大的成功。

在对科学内部的概念问题的讨论行将结束之前，最后还要指出两点。首先应该强调，一个理论与另一个被接受的理论不一致所引起的概念问题是同时对这两个理论而言的。不一致的关系是对称关系，必须看到，科学内部的概念问题必然使我们对两个理论都发生怀疑。其次，应该看到，两个理论间逻辑上不一致或互相削弱的关系未必迫使科学家放弃这一个理论或那一个理论，或两个理论都放弃。正如一个理论遇到反常仍予以保留有时是合理的一样，一个理论与另一个被接受的理论不一致而仍予以保留有时也是合理的。我们必须认识到的只是：这种不一致表明理论有缺陷，表明有理由考虑放弃其中的一个理论（或两者都放弃）。

科学内部发生困难的最生动的例子之一是19世纪末在生物学家、地质学家和物理学家之间就地球的年代学问题所发生的争论。在地质学和生物学家的一边，有极大量的证据支持下列观点：地球年代久远，地球表层下有一部分是液体、地球表面的物理条件几亿年来无多大变化。均变论地质学和进化论生物学均以这些假定为其基础。但是，物理学家卡尔文爵士却发现这些重大假设与热力学不符。确切地说，他表明，热力学第二定律（从此定律可推出熵不断增加）与物种进化说不符，热力学第一定律和第二定律则与地质学家的下列假说不符：地球上的能量储存在过去的大部分地质年代里保持不变。人们普遍对此感到迷惑不解。热力学在物理学中有着稳固的地位，而地质学和生物学的主流理论也以解决了大量问题而基础厚实。这是一种非常尖锐的矛盾：应该放弃热力学？还是拒斥均变论地质学？抑或拒斥进化论？是否还有其他选择？后来的结果却表明（虽然没有人能事先知道这一结果）三个理论都可保留，因为放射性的发现使得能量守恒问题的解决成为可

能。就我们的目的而言，这个例子所揭示出来的重要一点是：不一致的出现给所有有关科学都造成了尖锐的概念问题。如果解决这些概念问题的前景不清，那么一般说来，它们在获得解决之前，会使我们对很多科学理论的解决问题的能力发生极大的怀疑。

方法论方面的困难 科学如我们常说的那样，是一种活动，是似乎具有理性的人类所从事的一种活动。因此，科学有一定的目的和目标；对科学的合理评价在很大程度上也就必定是要确定科学理论是否达到了科学活动的认识目标。这些目标是什么？如何达到它们？详细指明这些目标并指出达到这些目标的最有效手段是任何科学哲学或任何科学方法论的中心任务之一。方法论规则的要点（如牛顿的著名格言"我不作任何假说"）就是要为科学行为提供一种规范；就是要告诉我们，为了达到科学事业在认识上和实际上的目标，我们应该做什么或不应该做什么。

自古以来，哲学家和哲学家-科学家就一直试图规定一组能用来支配科学家行为的规范或方法论规则。从亚里士多德到马赫，从希波克拉底到 C. 贝尔纳 (Claude Bernard)，关心科学的思想家们都企图为可接受的科学推理模式立法。在 17 世纪初，人们对科学推理模式的主导看法是认为它应该是数学的和论证的，这一看法在笛卡尔的名著《论方法》一书中成了一种法规。而在 18 世纪和 19 世纪初，大多数自然哲学家坚信，科学方法应是归纳的和实验的。毫不奇怪，每一历史时代对科学都表现出一种或多种占主导地位的规范看法。如果认为（如许多历史学家所认为的那样）这些规范仅只是职业哲学家或职业逻辑学家所关心的事，那就大错特错了。关于科学应该如何行事，什么才算充分的说明；关于实验控制的使用等等，每一个科学家，无论是过去的科学家还是现在的科学家，都有自己的看法。科学家在对理论进行评价时会加以考虑的这些规范也许是科学史上大多数争论之所以发生以及科学家必

须予以解决的许多最尖锐的概念问题之所以产生的唯一一个主要原因。

人们仍然普遍认为，科学家们信奉的方法论实际上只不过是马马虎虎的摆设,它遭到的更多是违反,而不是遵从。我们时代的大科学家和大历史学家[最著名者如爱因斯坦和柯列依（Koyré）①]就对科学家的方法论观点对他的科学信念和科学活动有很大影响的观点嗤之以鼻。而且，有著名的事例（例如牛顿和伽利略）可以表明，科学家实际研究工作与他用来做做表面文章的一切方法论规则相违背。如此，还能说方法论是科学理论评价和产生概念问题的强大缘由吗?

幸运的是,过去 20 年中一些历史学家的研究工作提供了大量的证据，表明科学家的方法论信念确实常常深刻地影响到他们的研究工作和他们对科学理论的评价②。这些研究工作清楚表明：(与爱因斯坦和柯列依的看法相反)，以往大多数重大科学理论的命运是与对这些理论的方法论评价密不可分的；理论评价的许多最重大的历史事例表明，方法论上是否具有不牢固的根据与理论评价并非无关,而是其构成要素之一。

方法论与科学理论之间"矛盾"的消除常常通过修正该理论使之符合方法论规范来达到。但并非总是如此。在许多情况下，这

① 柯列依是这样表述的："抽象的方法论与科学思想的具体发展没多大关系"([1956],第13页)。

② 这里只举几个例子：布克达尔(1969)和萨布拉(Sabre)(1967)考察了方法论在17世纪力学中的作用;坎托(1971)、奥尔森(1975)和劳丹(1970) 研究了苏格兰学派的认识论对18世纪后期物理理论被人们接受的影响;麦克沃伊(McEvoy)和麦圭尔(Mc Guire)(1975)探讨了普列斯特利的方法论和燃素说化学之间的关系;布鲁克(1970—1971)分析了孔德的实证主义对于19世纪法国化学和物理学的影响；胡伊克斯(1963)和 R.劳丹(即出)研究了赖尔时代方法论对地质学的影响；布克达尔(1959)、奈特(1970)和 L.劳丹(1976a)分析了原子论的方法论;赫尔(1973)、埃勒伽(1957)、吉斯林(1969)和霍奇(即出)证明了方法论观对达尔文及其批评者的影响。

类问题是通过改变方法论本身得到解决的。例如，请看牛顿理论在18世纪的发展情况。一直到18世纪20年代，为科学家和哲学家所接受的方法论主流是归纳主义的方法论。遵照培根、洛克和牛顿本人的看法，研究者都坚信，唯一合法的理论是那些从观察数据通过简单概括而归纳推得的理论。但是，不幸的是，到了18世纪40年代和50年代，物理理论发展的方向似乎很少有与这种鲜明的归纳主义方法论相符合的。在电学、热学、水力学、化学和生理学中，出现了假定存在着不可感知的粒子和流体（这些实体不能从观察数据"归纳推得"）的牛顿理论。由于这些新理论与牛顿研究传统的方法论不一致，从而产生出尖锐的概念问题，某些牛顿学说的信奉者（特别是"苏格兰学派"的那些人）试图通过简单地拒斥与公认的方法论规范相违背的物理学理论来解决这些概念问题①。另一些牛顿学说的信奉者[例如勒萨日（Lesage）、哈特利（Hartley）和兰伯特（Lambert）]则坚持认为方法论规范本身应予改变以使之符合于最新的物理理论②。后面这群人担负起了为科学铸造一个新方法论的任务，这一新方法论将为不可见实体的理论化提供通行证（他们铸造出来的方法论实质上就是假说-演绎方法论，这一方法论至今还占据着主导地位）。这个新的方法论为"微观理论化"提供了理论基础，从而为18世纪中期和晚期许许多多牛顿新理论的被接受清除了概念上的主要障碍。（这里与前面一样，持纯经验主义科学模型的历史学家完全忽视了牛顿研究传统演替中的这一发展情况，更不用说去认识这一发展的意义了。）

方法论引起概念问题的事例还有许许多多。关于均变论地质学的大部分争论、关于原子论的大部分争论，对精神分析和行为主义提出的大量异议、以及量子力学中所发生的许多争吵都集中在

---

① 参见钦托（1971）和L.劳丹（1970）。
② 参见L.劳丹（1973b）和（1977）。

这些科学理论的方法论优劣上，这些事例清楚表明：对方法论规范引起的概念问题的辨认是科学的历史发展的一种强有力的推动力量，这种力量远比某些科学史家们所认识到的要强。

但如果说历史学家有时低估了这类概念性问题的重要性的话，那么与哲学家在他们对于科学变化的说明中完全没能发现这类问题的作用相比较，历史学家应受的谴责就是微不足道的了。甚至那些足够开明，以致发现了形而上学在科学发展中作用的哲学家也完全忽视了下列事实：一个科学家所信奉的方法论在那个科学家对相竞争的科学理论的合理评价中确实起着(并且应该起)重大作用。一个科学家如果有充足的根据接受某一方法论，而如果某个科学理论违反了这一方法论，那么这个科学家对此理论表示极大怀疑而持保留态度则完全是合理的。(认识论学者从未承认认识论和方法论在科学的合理发展中所能起到的决定性作用，更没有为这种作用提供理论说明，这不能不说是对近代认识论的一个尖刻的讽刺。)

世界观困难 第三类外部概念问题发生在一个理论被看作与某一个公认的、但显然是非科学的信仰体系不一致或相互对立之时。在任何文化中，总存在着一些不在科学范围之内但为人们普遍接受的信仰。虽然科学命题与非科学命题在合理信仰总体中的确切比例随时期的不同而有所不同，但在思想史上从未有过一个时期，合理信仰的领地全为科学理论所占据。世界观困难与科学内部的困难相类似，只是这里的不一致或相互对立不是发生在科学本身之中，而是发生在科学与“超科学信仰”之间。形而上学、逻辑学、伦理学和神学这种种领域中都有这类信仰存在。

例如，18 世纪信奉牛顿力学的人们所面临的重大概念问题之一就与力的本体论有关。诸如莱布尼兹和惠更斯这样的批评家问道：一个物体如何把力施加于远离该物体的一点上？太阳的吸引

力通过九千万英里的空间将地球拉住，这种吸引力靠什么物质传导？用一个更普通的例子，磁铁怎么会将几英寸之外的铁片吸过来？这类现象似乎违背物质和属性的逻辑，因为属性（例如吸引能力）似乎能脱离它所从属的物质。如布克达尔①（Buchdall）、海曼（Heiman）和麦圭尔②（Mc Guire）令人信服地论证的，消除这一问题成了启蒙运动的哲学和科学的中心问题之一。科茨否认这是一个尖锐的概念问题（科茨的想法是，自然一般是很难理解的，超距力的难理解性并不特别造成认识问题③），但全欧洲的哲学家和科学家都不满足科茨的否定，他们开始重新审视诸如物质的本性、属性与物质的关系以及特别是我们关于物质的知识的本性这类传统问题。其结果是在康德、普利斯特列、赫顿（Hutton）等人手中，得出了一种新的本体论，这一本体论将力的地位提高到物质之上，使得活动力（the power of activity）（而不是象质量和惯性那样的被动力）成为物理世界的基础，这一新本体论的出现立时完成了好几件事：它显示出超距作用的"可理解性"，从而消除了牛顿科学中最尖锐的概念问题；它使哲学本体论和物理学本体论重归于好；它使物理场理论后来的出现成为可能④。

那些完全根据经验论看待科学进步的"实证主义的"科学哲学家和科学史家根本看不到这些发展对科学以及哲学的重大意义。由于他们坚信形而上学与科学思想的发展无关甚而背道而驰，因此他们写成的牛顿学说史根本看不到这些形而上学论争对牛顿学说历史发展的重大影响。

历史上，世界观困难最常出现在科学与神学、哲学或社会科学

① 布克达尔（1970）。
② 麦圭尔和海曼（1971）。
③ 特别参见科茨为牛顿《原理》第二版所写序言。
④ 麦圭尔和海曼（1971）对此作了有力的论证。

发生冲突之时①。例如，众所周知，17 和 18 世纪机械论科学纲领的主要困难之一便是把宇宙归结为自动机的理论与某些寻求维护上帝在宇宙日常运行中的重大作用的"能动主义"神学之间所存在的不一致。启蒙运动时代早期的主要文件之一、著名的莱布尼兹-克拉克通信中充满着我称之为世界观困难的论争事例。同样，阻碍进化论出现的主要障碍是人们根据最近便的哲学见解，深信物种的发展是独立平行的②。晚近，20 世纪物理学中最经久不衰的概念问题之一是量子力学与我们关于因果性、变易、物质和"实在"这些"哲学"信念之间的不一致。

不仅是科学和哲学或科学与神学之间的不一致会导致世界观困难，科学与社会意识形态或道德意识形态的冲突也会导致类似的紧张关系。例如，在我们这个时代，由于道德的或伦理的世界观困难而造成的对科学理论的非难就有好些例子。在苏联，李森科事件就是这样一个例子。由于进化论生物学及其对获得性遗传的否定，是与马克思主义的人的本性取决于环境的观点背道而驰的，因而在苏联，达尔文和孟德尔的学说遭冷遇，而李森科之类的科学研究工作盛行一时，他们力图为马克思主义的人的哲学寻找科学证据。同样，在西方，研究种族差异的研究者和理论家近来受到限制。据称，主张不同种族在智力上存在差异的任何科学理论必定是没有证据的，因为这种理论与社会的和政治的平等主义不相容。

当代科学和哲学中有极大一部分思想家认为世界观困难只是些假问题③。他们声称科学理论是独立自主的，与科学不相符合

① 罗杰(1963) 对认识论和本体论问题在 18 世纪胚胎学中的作用作出了才华横溢的研究。他对布丰的研究给出了本章力图为之提供理论说明的那类历史分析和概念分析的一个理想的工作模型。

② 卡洛塔对19世纪生物物理的试探性研究工作(1974) 为世界观方面的困难提供了一个当代的例子。

③ 其中的一些人断然否认科学的演化丝毫得益于更宽广的哲学信仰背景；另一些人(例如迪昂)虽然看到了哲学对科学的影响，但悲叹这种影响的存在。

的任何世界观都应予以放弃。我在下章中还要对这种实证论进行讨论，不过当前，为避免误解我要作出几点否定性声明。

1. 我并没有断定，科学理论在遇到世界观问题时，必须予以放弃；在断言存在着这类概念问题时，我只是断言下列事实：在我们的“科学”信仰和我们的“非科学”信仰之间常常发生冲突，这种冲突对这两者都提出了问题。这一冲突如何获得解决视具体情况而定。

2. 我并没有断定，世界观问题必定迫使我们对科学理论持保留态度。世界观对科学理论造成的障碍程度取决于非科学信仰的顽固程度，以及取决于我们如放弃这一理论，将会失去多大的解题能力。

概念问题相对重要性的度量

在对概念问题如何产生的问题作了稍更详细的考察之后，接下来就可以考虑如何估计它们的相对重要性了。首先必须强调指出的是，概念问题一般来说比经验反常问题更为严重。例如，没有人会因为牛顿力学不能精确预测月球的运动而建议放弃牛顿力学。但许多思想家[诸如莱布尼兹、惠更斯和沃尔夫(Wolff)]却由于牛顿力学的本体论与当时公认的形而上学不符曾认真考虑放弃牛顿力学，这种重要性的差别并不是因为科学更多的是理性成分而不是经验成分，而是因为通常消除反常的经验结果要比消除概念问题来得容易①。（再加上一句：我并不是说所有的概念问题都比所有的经验问题重要，而是说大多数的概念问题要比大多数的经验反常重要。）

在概念问题中，有些情况会使概念问题起初的重要性提高或下降。这里至少有四种情况应加区分：

① 参见第36—39页。

1. 我们已经看到，显示出概念问题的两个理论之间的逻辑关系从不一致(这时产生的概念问题最尖锐)到互相支持，有极大的变化。在其他条件相同的情况下，两个理论之间的冲突越大，概念问题的重要性也就越大。

2. 在由于两个理论T_1和T_2相冲突而产生概念问题时，这一问题对于T_1的严重性取决于我们在多大程度上可以接受T_2。如果T_2证明能非常有效地解决经验问题，如果放弃T_2会使我们面临许多反常，那么T_1的支持者将处于很困难的局面。另一方面，如果T_2解决问题的能力很有限，那么T_2与T_1不一致也许对T_1就算不上是一个重大的概念问题。

3. 对概念问题的重要性需要进行度量的另一种情况发生在某一科学领域中存在有两个相互竞争(与互补相对)的理论T_1和T_2之时。如果T_1和T_2显示出**同样的**概念问题，那么这一(或这些)概念问题对一个理论的重要程度就与另一个理论相同，它对理论的比较评价来说就无足轻重。但是，如果T_1所产生的概念问题对T_2并不构成概念问题，那么这些问题在评价T_1和T_2的相对优劣时便十分重要了。

4. 概念问题重要性的最后一个决定性因素(与反常问题一样)与这一问题的"年龄"有关。如果新近发现一个理论产生了某一个概念问题(例如理论内部不一致)那么通常有理由希望，只须对理论略作修改便能消除掉这个概念问题。

人们一般会乐观地认为概念问题是容易对付的，而且概念问题确实常常是容易对付的，因此，它一般对理论没有多大的威胁，另一方面，如果一个理论的概念问题已存在一段时间；如经反复努力，也没能成功地使这一理论与我们的本体论规范或其他公认的信仰取得一致，那么这个问题就越来越大了；对于显示出概念问题的理论的可接受性，疑问也就越来越大了。

本章总结

本章要想得出的结论十分简单，当代科学哲学的主要派别中，没有一个派别为概念问题在科学史中所起到的重大作用留出地盘。甚至连那些声称认真对待实际科学进程的哲学家（如拉卡托斯、库恩、费耶阿本德和汉森）也没有能认真考虑科学论争的非经验方面。关于这些非经验因素在科学发展中的重大作用，我们现在已有足够的知识，因此可以有信心地说：任何没能看出概念问题作用的关于科学本性的理论都没有资格成为描述科学实际上是如何发展的理论。

尽管至此所作的分析还不足以为科学进步和增长构作出一般的模型，但我们已有足够的材料，可据此对于科学进步的解题模型，拼凑出一个大概。这一模型的核心假设很简单：(1)已解决问题——经验的或概念的——是科学进步的基本单位；(2)科学的目的是不断扩大其解决经验问题的范围，不断缩小反常问题和概念问题的范围。

一个理论所能充分解决的问题越多、越重要，这个理论便越好。如果一个理论比它的竞争理论能解决更重大的问题，它就越受欢迎，对此是不会有什么争论的。如果我们把问题只从我们称之为“已解决的经验问题”那种意义上来解释，许多科学哲学家将会接受科学进步就等于这类问题获得解决的观点。但是，我们看到，科学上不只存在着已解决的经验问题，还存在着反常问题和概念问题。我的进步定义引起争论之处（同时也是潜在地有趣之处），正在于我的问题不仅仅包括前者，还包括后者。我之所以扩大问题的范围，现在应是很清楚的了。如果（如标准观点所认为的那样）一个理论解决的经验问题越多，于这理论便越有利，那么一

个理论如产生反常问题和概念问题，也就应该对它不利，事实上，一个理论的解题有效性取决于它的已解决问题和未解决问题之间的差额。这究竟是怎样一个过程？

我们可从科学发展的一种很粗略的模型谈起。设我们在某一领域中注意到了一种奇怪的现象 P，对于想专门针对解决 P 而提出一个理论 T_1 的科学家来说，P 构成了一个未解决问题。一当 T_1 得到宣布，可能会同时发生好几桩事情。某个科学家同行可能发现 T_1 除了 P 外，还预言了该领域的其他现象。这些预言将受到检验，并常常发生的是，其中的一些现象在我们的观察中并不少见。因此，预言和实验结果之间的不符合便构成了理论 T_1 的反常。同时，有人可能指出，T_1 关于自然过程所作的某些假设与某些为大多数人公认的理论相悖，或者是 T_1 与我们的方法论规范不一致。这就构成了 T_1 的概念问题。

至此在上述发展中尚不清楚是否已导致了进步。不错，T_1 已解决了起码的经验问题P，就此而言，可以说导致了"进步"。但是不幸的是，理论 T_1 虽然清除了问题P，但同时也产生出了其他问题，在我们上边的例子中是反常问题和概念问题。完全可能的是，由于 T_1 的发明，产生的问题要比解决的问题还严重。我们不妨再看一下这个例子的发展。设若这时出现了第二个理论家，他深信他能改进 T_1。改造 T_1 的意思指的是什么？粗略说来，如果一个新的理论 T_2 能够说明 T_1 起先的经验问题而不产生出与 T_1 同样或一样多的反常问题和概念问题，那么我们就说改进了 T_1。如果 T_2 在经验方面解决的问题与 T_1 一样多，而又没有产生 T_1 那么多的经验和概念问题，那么我们都同意接受 T_2 比接受 T_1 更为合理。事实上，我们都同意，接受 T_2 就是进步，而若继续抱住 T_1 不放，就是退步或退化。

从这些简单的例子中我们总结出，可以以如下方式定义理论的评价方法：一个理论的总解题有效性可由对该理论所解决的经

验问题的数目和重要性及由此理论生成的反常问题和概念问题的数目和重要性的估算来确定。

从这里迈向科学进步的初步概念只有一步之遥了。科学的目的如果是解决问题(或更准确地说，是以上述的最小-最大方法)；那么当且仅当任何领域中的前后相随的科学理论表现出不断增长的解题有效性时，才会发生科学进步。将进步的概念建筑在具体情况之上，而不是建筑在大段时期之上，那么每当对一理论作出修正或以另一个理论取代它之时，当且仅当后继理论比之先行理论是一个更有效(在上述定义的意义上)的问题解决者时，这一变化(修正或取代)才是进步的。

这类进步的发生方式有许多。进步可能只是由于已解决问题的范围扩大而所有其他的评价要素保持不变。在这种情况下，T_2(因解决了更多的经验问题) 取代T_1显然是一种进步。进步也可能由于理论得到修正从而消除了某些麻烦的反常问题或概念问题而发生。当然，更经常的是，由于所有类型的问题都获得一定程度的解决而发生进步。

由于大多数哲学家只强调经验问题及其解决，关于上述的模型，必须强调指出：(1)在已解决的经验问题数目不变甚至减少的情况下，也可能发生进步；(2)即使在已解决的经验问题数目增加的情况下，如果理论变化导致新理论比之先行理论面临更尖锐的反常问题或概念问题，那么这种理论变化也是退步或退化的。

虽然一种认识进步理论已初见端倪，但还遗漏了一个极重大的方面。在至此关于解决问题的一切讨论中，没有说清什么东西才能解决问题。我一直使用“理论”这个术语来指其解题能力必须受到评价的理论复合体；为了阐明科学中问题的类型，我只能将什么东西才能解决问题的讨论推迟进行。在将这里所勾画的初步的进步模型塑造成有价值的分析工具之前，我们必须考察解决问题的这一极重大的方面。

第三章　从理论到研究传统

> 一种既定的概念框架的思想功能在于确定理论的型式、有意义的问题和合理的解释。
>
> S. 图尔明(1970)，第40页

理论与解决问题息息相关；构成理论的目的即在于为激起我们研究兴趣的经验问题提供连贯而合适的解答。而且，理论被构作出来以避免(或消除)其先行理论所产生的各种概念问题和反常问题。如果以这种方式看待研究工作;以这种观点看待理论，就可清楚看到：对理论进行认识上的检验的核心即在于，对其作为某些经验问题和概念问题的解答的合适性作出评价。在前几章中，我们讨论了理论所面对的问题的分类，现在必须为确定一个理论什么时候才算对它面临的问题提供了可接受的解答规定合适的条件。

但在讨论这一问题之前，必须先阐明什么是理论？理论是如何起作用的？好多主要的科学哲学派别因没能对这些问题作出基本的区分而遭到了失败。有些人写了整部头的著作致力于科学理论结构的讨论;我没有那么大的雄心壮志。对于理论，我只坚持主要的两点。

首先，将前面一直隐含着的意思阐明就是：理论的评价离不开比较。对一个理论进行认识评价的核心，即在于将之与其竞争理论进行比较而视其结果如何。对一个理论解决经验问题或概念

问题的能力进行绝对的度量是毫无意义的；要紧的是将一个理论与其已知的竞争理论去比高下，决胜负，然后作出判决。科学哲学中的大多数文章是以下列假设为基础的：理论评价与相竞争理论之间的比较毫无关系。与此相反，我假定：理论评价绝离不开理论之间的比较。我们问：这个理论是否比那个理论更好？这个学说在可供选择的学说中是否是最好的？

本章的第二个重点是：**必须将通常所称的"科学理论"区分为两类不同的命题体系**。

在论述科学推理的标准文献以及通常的科学实践中，"理论"一词指称的(至少)有两类东西。我们常常使用"理论"一词指称能用来作出具体实验预测和对自然现象给出详尽说明的一组非常具体且相互关联的学说(通常称为"假说"、"公理"或"原理")。这一类理论的例子有麦克斯韦的电磁理论、波尔-克雷默-斯莱特的原子论、爱因斯坦的光电效应理论、马克思的劳动价值论、魏格纳的大陆漂移说和弗洛伊德的恋母情结理论等等。

与此相对照，"理论"一词也用来指称远更一般、远更不易检验的一组原则或假设，例如"原子论"、"进化论"、"气体的分子运动说"等等。在这种情况下，我们所指的不是单个理论，而是由单个理论所组成的一整套理论。例如，"进化论"所指的并不是任何单个理论，而是由许多学说所组成的一个大家族，其中每一种学说都以下述假定为出发点：有机物种有着共同的起源。同样，"原子论"一词一般指一大组学说，它们都基于如下假设：物质是不连续的。当代的"量子论"为我们提供了由大量不同理论组成一个大理论这种情况的一个特别生动的例子。自从1930年以来，"量子论"一词(至少)包括了量子场论、群论、S-矩阵论和重整场论——在这些理论的任何两种理论之间都存在着概念上的巨大的差异。

上述两类理论之间的差别是极其巨大的：它们不仅在普遍性

与具体性上不同，而且所适用的评价方式也是根本不同的。本章的中心目标即在于阐明：除非充分认识到这两类理论在认识方面和评价方面的差别，就不可能获得一个历史上可靠、哲学上合适的科学进步理论。

但是还不单单是科学实践要求我们认真对待这些更大的理论单位。过去几十年中，科学史家和科学哲学家所作的大量研究表明，这些更一般的分析单位所显示出的许多认识论特征尽管是科学所特有的，但却使将理论作狭义理解的分析家感到困惑。确切地说，库恩和拉卡托斯表明，更一般的理论而不是更具体的理论才是理解和评价科学进步的主要工具。

我原则上同意这种看法，但发现，迄今关于什么是更大的理论，它们是如何演化的说明却不尽让人满意。由于本章的大部分篇幅将用来对更一般的理论(我将称之为研究传统)作出一种新的说明，因此应该指出，在人们为解决这一问题而作出的最为著名的工作中，主要的欠缺是什么。在已经提出的许多科学进步理论中，特别有两个科学进步理论讨论了这些更一般理论的本性问题。

库恩的科学“范式”理论

在他颇有影响的著作《科学革命的结构》一书中，T. 库恩提出了科学进步的一种模式，其主要部分是“范式”。虽然库恩的范式概念被表明条理上含混不清①(因而难于精确描述)，但它们确有某些可加辨认的特征。首先，它们是一种“看待世界的方式”，一

① 特别参见夏佩尔对此所作的极出色的批评(1964)，以及马斯特曼(1970)。库恩后来在他的《科学革命的结构》(1962)一书中的许多基本观点所作的退让使他的分析更为模糊不清。我由于对他后来的观点改变感到无所适从，因此不得不描绘他原先的观点。

种宽泛的准形而上学洞见或是关于某一领域的现象应该怎样予以说明的一种预期。涵盖在任何充分发展了的范式之伞之下的，是一系列具体理论，其中每一个理论都以此范式的一个或多个要素为其前提。一个范式一旦为科学家所接受（库恩的更为极端的要求之一是，在任何"成熟"科学中①，所有的科学家在大部分时间中都接受同一个范式），他们接下来的工作便是"阐明范式"，这也就是"常规科学"时期。在"常规科学"时期，占统治地位的范式本身被认为是不可改变的，并免遭批评。具体的单个理论（它们代表了"阐明范式"的努力，即将范式应用于更广泛的场合）可以予以批评、证伪和放弃，但范式本身却不受挑战。如此一直保持到积累起足够的"反常"②（库恩从未表明如何确定这一时刻），使科学家对于这一主导范式是否合适发生怀疑。库恩称这一时期为"危机"期。在危机期，科学家开始认真考虑是否有其他的范式可供选择。如果可供选择的范式之一与先前的范式相比证明在经验上更为成功，那就发生了科学革命，一个新范式得以诞生，接下来便是另一个常规科学期。

库恩的理论中有许多有价值的东西。他清楚地认识到，大理论与小理论相比有不同的认识功能和助发现功能。他也许是强调大理论的韧性——即使面对严重反常③——的第一个思想家。他正确地反驳了（普遍公认的）科学的累积性④。但是尽管具有不少优点，库恩的科学进步模式也存在许多严重的概念困难和经验困

---

① 对于库恩的"成熟"科学理论的批评，见下文第144—145页。

② 应该强调，库恩的"反常"概念是传统意义上的反常（即反常＝拒斥性例子），并不是我上文所勾勒的意义上的反常。

③ "如果与（事实）的任何不符都足以拒斥该理论，那么任何理论不管在何时都应予以拒斥"（库恩［1962］，第145页）。

④ 库恩的原话是："科学革命中，有所得，也有所失"（［1962］，第66页）。不过，库恩在这个问题上的立场决非始终一致。（见第四章第140页注2）

难。例如，库恩关于范式及其发展的说明受到了夏佩尔（Shapere）的广泛批评。夏佩尔指出了库恩在使用范式概念时的多处前后不一致①，从而突出表明了范式的含混性和晦涩性。费耶阿本德②和其他人强调了库恩的"常规科学"概念与实际的科学史不符。实际上，科学史上每一个主要时期都是以多种相竞争的范式共存，即没有一个范式能占据霸权地位为特点的；是以科学共同体内部对范式的基本假设始终存在不断争论为特点的。许多批评家注意到了库恩的危机理论的任意性：如果（如库恩所说）少数反常不产生危机，"许多"反常才产生危机，那么科学家如何确定"危机点"？库恩的理论还有许多缺陷。在我看来，其中最严重的有：

1. 库恩没能看到概念问题在科学争论和范式评价中的作用。如果说库恩提出了范式选择或评价范式"进步性"的合理标准的话，那些标准也只是传统的实证主义的标准，例如：此理论是否比其先行理论说明更多的事实？它能解决其先行理论表现出来的某些经验反常吗？概念问题及其与进步的联系在库恩的理论中是没有地位的。

2. 库恩从未解决好范式与其构成理论之间的关系这一关键问题。组成范式的理论是由范式推出来的？还是仅仅受范式的激发？理论一旦形成，是理论为范式提供辩护呢？还是范式为理论提供辩护？在库恩的理论中，甚至连这样的问题也是不清楚的，是范式先于理论呢？还是理论一旦形成，不管愿意不愿意，范式总会出现呢？虽然这一问题极端复杂，但任何合适的科学理论总应比库恩作出更直接的回答。

3. 库恩的范式在结构上过于僵硬，它们无法随着时间的推移发生变化以应付从自身中产生出的弱点和反常。而且，由于他所

---

① 夏佩尔（1964）。

② 特别见费耶阿本德（1970 C）。

作出的一个核心假设是范式不受批评，因此，范式和数据之间不存在矫正关系。因此，很难将库恩的范式与大理论随时间的推移发生变化的历史事实调和起来。

4. 库恩的范式或“学科基质”的意义始终不明了，从未得到充分的阐述①。因此，很难理解他如何能说明科学发展中发生的理论论争，因为科学家只可能对相当明确的假设进行论争。例如，当库恩主义者认为笛卡尔或牛顿物理学、达尔文生物学或行为主义心理学的本体论和方法论框架只是隐含着的、从未有过明显的定式时，他们就一头栽倒在历史事实之下。历史事实是：所有这些范式的核心假设从其一开始形成之时就是明确的。

5. 由于范式如此之隐含，只有通过它们的“范例（exemplars）”（相当于将理论的符号概括应用于实际问题）才能辨认，其结果是，在库恩看来，每当两个科学家使用同一个范例时，据此就可认为他们所接受的是同一个范式。这与一再发生的事实不符：不同的科学家常常使用相同的定律或范例，但对科学本体论和科学方法论的最基本问题却持根本不同的看法。（例如，机械论者和唯能论者都接受能量守恒定律。）因此，使用范式来分析科学似乎无法揭示出“强有力的信念体系”②（概念的、理论的、工具的和形而上学的），而这正是库恩希望用他的范式理论来做到的。

拉卡托斯的“研究纲领”理论

主要出于对库恩攻击传统科学哲学所珍爱的某些假设作出应答，I. 拉卡托斯就这些“大理论”在科学发展中的作用问题提出了一个可供选择的理论。拉卡托斯把这种一般的理论称为“研究

① 参见库恩《科学革命的结构》(1962)第二版附言。
② 库恩(1962)，第42页。

纲领”,并说研究纲领有三个要素:(1)一个由基本假设构成的“硬核”(或“反面启发法”),除非研究纲领受拒斥,它不能被放弃或被修正①;(2)“正面启发法”,它包括“一组部分明确表达出来的建议或暗示,以说明如何改变…修正、完善”②具体理论(每当我们希望修改它们时);(3)“一系列理论 T_1、T_2、T_3、…”,其中每一个后继理论都是“对先行理论附以辅助条件而产生的”③。这些理论是一般的研究纲领的具体例子。研究纲领可以以种种方式进步或退化;但是对于进步的看法,拉卡托斯比库恩走得更远,他认为进步只与研究传统的经验增长有关。正是具有更多的“经验内容”或更高的“经验确认度”,才使得一个理论优于另一个理论;一个理论比另一个理论更进步。

拉卡托斯的模式在许多方面对库恩的模式作出了重大改进。与库恩不同,拉卡托斯承认并强调同一领域内几个可供选择的研究纲领同时共存的历史重要性。库恩常常认为,范式是不可通约的④,因此无法作出合理的比较。与库恩不同,拉卡托斯强调我们能够客观地比较相竞争研究传统的相对进步性。拉卡托斯比库恩更进了一步,他试图解决大理论与其小理论之间的关系这一棘手的问题。

但是尽管如此,拉卡托斯的研究纲领模式仍免不了库恩范式的许多缺陷,并且又产生出许多新的缺陷:

1. 与库恩一样,拉卡托斯的进步概念完完全全是从经验着眼的;理论进步的唯一表现是作出增加了经验内容的修正。

2. 对于构成研究纲领的小理论,拉卡托斯所允许的变化种类是极其有限的。实质上,关于研究纲领中前后相继理论之间的关

---

① 参见拉卡托斯(1970)第133—134页。
② 同上,第135页。
③ 同上,第111页。
④ 见下文第133页以后。

系，拉卡托斯只允许后面的理论只是对前面的理论加上一个新的假设或重新作语义上的解释。按照这种看法，两个理论仅当一个能从另一个推出时才能处在同一研究纲领之中。但我们马上就会看到，在极大多数情况下，大理论中的具体理论的前后关系不仅有加上假设的，也有消除假设的，并且，后继理论从先行理论中推出的情况是极少见的。

3. 拉卡托斯研究纲领这一概念的一个致命缺陷是它依赖于塔斯基-波普的"经验内容和逻辑内容"这些概念，拉卡托斯对进步所作的任何度量都需要对构成研究纲领的理论系列中的每一个理论的经验内容作出比较①。格伦鲍姆和其他人令人信服地表明，要想一五一十地度量科学理论的内容，如果从字面上说并非不可能，在实际上却是极端困难的②。由于一般不可能作出内容的比较，因此拉卡托斯及其追随者从未能举出过他的进步定义能够严格应用其上的任何历史事例③。

4. 由于拉卡托斯的古怪观点是：理论的接受几乎不可能是合理的，因此他不能将他对于进步的评价（他自认为能作出评价！）转变成为对认识行动的建议④。虽然一个研究纲领可能比另一个更进步，但根据拉卡托斯的说明，我们却无法从此推知哪一个研究纲领应受到欢迎或予以接受。因此，在进步的理论与合理接受性理

① 尽管普遍承认要对实际科学理论的逻辑内容或经验内容作出比较存在着（显然是不可克服的）困难，但实际上发端于波普传统的新近的科学增长论〔包括波普本人、沃特金斯、拉卡托斯、马斯格雷夫、扎哈尔和凯尔特奇（Koertge）的科学增长论〕仍假定科学进步的标志是内容的增加。

② 特别参见格伦鲍姆（1976a）。

③ 尽管他们一再进行专门的辩护和否认，但不论是拉卡托斯对波尔的研究（1970），还是扎哈尔对洛伦兹的研究（1973），还是拉卡托斯与扎哈尔对哥白尼的合作研究（1975），所使用的全是拉卡托斯的"标准"进步理论。他们在哪儿都没有能表明对于（拉卡托斯意义上的）进步来说是至关重要的内容包含关系。

④ 拉卡托斯也无法使用这些评价来说明科学家的行为，因为他认为只有对事隔很久的科学论争作事后分析才能作出可靠的评价。

论之间（或者用拉卡托斯的话来说，在方法论“评价”与“忠告”之间)决不可能存在任何联系。

5. 拉卡托斯断定，反常的积累与研究纲领的评价毫无关系，这与科学史根本不符。

6. 拉卡托斯的研究纲领与库恩的范式一样，其硬核是一种僵硬的结构，不允许有根本的改变①。

仅从对这两个主要的科学变化理论的简要回顾中即可清楚看到，以往为了解大理论的本性和作用所作的研究在分析方法上和历史上都存在着许多困难。把这些困难记在心中，我们便能转而探讨建筑在前几章勾勒出的要素之上的另一种科学进步模式了。这一模式的成败关键就是看它能否解决它前面模式所面临的某些问题。虽然我的模式与库恩和拉卡托斯的有不少共同的要素（我乐于承认从他们的开创性工作中获益匪浅），但在我将多多少少试图从头开始导出的研究传统这一概念中，也有不少与他们的范式和研究纲领概念不同的地方。

研究传统的本性

我们已经提到过一些典型的研究传统：达尔文主义、量子论、光的电磁理论。每一门思想性学科，无论是科学的还是非科学的，都有着一个充满着研究传统的历史，这里仅举出少数几个例子：哲学中的经验论和唯名论、神学中的唯意志论和必然论、心理学中的行为主义和弗洛伊德学说、伦理学中的功利主义和直觉主义、经济

① 这里我对拉卡托斯可能不太公正，因为关于这个问题他是极其含糊其词的。一方面，他坚持认为，一个理论的不可证伪的硬核从研究纲领一开始形成起就是它的重大特征之一，另一方面，他告诉我们“一个纲领的硬核实际上并不是一出现就是全副武装的，……(它)要缓慢地发展”（[1970]，第133页注）。事实上，硬核如果在一个纲领的大部分发展过程中无法加以辨认，那么科学家在面对反常时便会感到无所适从。

学中的马克思主义和资本主义、生理学中的机械论和活力论。这类研究传统有一些共同的特征：

1. 每一个研究传统都有若干具体理论，它们或可作为研究传统的例子、或是部分地构成研究传统，这些理论有的同时存在，有的前后相继。

2. 每一个研究传统都显示出某些形而上学的和方法论的信条，它们作为一个整体，表现出这个研究传统的个性并从而与其他研究传统相区别。

3. 每一个研究传统都经历过若干不同的，稳定的（常常是相互矛盾的）阶段，并且一般有着相当长的历史（对比之下，理论往往是短命的）。

这些决非是研究传统所仅有的重要特征。但是这些特征暂时足以用来辨识它们，其属性则是我要进一步加以探讨的。

简单说来，研究传统为具体理论的发展提供了一组指导原则。这些指导原则的一部分构成了本体论，这一本体论一般规定了存在于该领域或该研究传统所在领域基本实体的类型。研究传统中的具体理论的作用则是通过将该领域的一切经验问题"归结"为研究传统的本体论而对之作出说明。例如，如果研究传统为行为主义，那么它告诉我们，各种行为主义理论所能假设的合法实体只能是直接和公共可观察的物理指号和生理指号。如果研究传统是笛卡尔物理学，它就规定了，只有物质和心灵才能存在，论及其他类型实体（如"混合的"心灵和物质）的理论就不能被接受。而且，研究传统勾勒出了这些实体所能相互作用的不同方式。例如，笛卡尔的微粒只能通过接触，而不能通过超距作用相互作用。在马克思的研究纲领中，实体只能通过施加其上的经济力相互作用。

研究传统还常常规定了某些程序方式，这些程序方式构成了该领域的研究者所能使用的研究方法。这些方法论规则范围极广，

如实验技术、理论检验和评价方式等等。例如，在严格的牛顿研究传统中，科学家的方法论立场必然是归纳主义的，只有从数据“归纳推出”的那些理论才允许被接受。为行为主义心理学家勾勒的程序方法是所谓的“操作主义”方法。简言之，研究传统是一组本体论和方法论规则，规定“能做什么”和“不能做什么”。一个人如企图去做为一个研究传统的本体论和方法论所禁止的事，那么他就已置身于这一研究传统之外了，他已否定了这一研究传统。例如，当一个笛卡尔主义物理学家开始讨论超距作用力时，当一个行为主义者开始讨论下意识内驱力时，当一个马克思主义者开始不从经济基础出发思考问题时，这些科学家都已脱离原来的研究传统了。他如违反他在其中工作的研究传统的本体论和方法论，他就突破了这一研究传统的束缚而离开了这一研究传统。当然，这未必是坏事。科学思想史上某些最重大的革命的发生就是因为某些具有独创性的思想家突破了他们时代的研究传统而创立了新的研究传统。但是我们如想理解自然科学的逻辑或自然科学史，就必须保留研究传统的整合功能，因为正是这种整合功能激发人们去解决许多最重大的科学问题，并且也正是这种整合功能规定或限定了什么样的解答才能算作这些重大问题的解答①。

在研究传统的本体论成分和方法论成分之间作出区分虽然极端重要，但由于一个人关于合适的研究方法的看法一般与一个人关于研究的客体的看法是一致的，所以这两种成分常常是密切相关的。例如，当 C. 赖尔（Charles Lyell）在地质学中规定“均变论”研究传统时，他的本体论限于现存的动因，他的方法论坚持认为我们应该“用现存的动因去说明过去的结果”。没有“现存论的”

---

① 在对18世纪力学的研究中，伊尔蒂斯（1972—1973）对于下面这一点感到有些迷惑不解：接受牛顿或莱布尼兹力学的科学家同时也倾向于接受与这些理论相联的本体论，方法论甚或神学。但如使用研究传统的理论，这些奇怪的现象就成了极自然而不足怪的现象了。

本体论、他的均变论方法论就会是不合适的;而没有后者，赖尔就无法用现存论的本体论去说明地质学的过去。同样，笛卡尔研究传统的数学本体论（这种本体论断言一切物理变化都完全是量的变化）与笛卡尔学说的(从数学出发的)归纳主义和公理化方法论密切相关。我们在后面会看到，研究传统的本体论和方法论并非总是如此密切相关的(例如,牛顿研究传统的方法论与本体论只有极微弱的联系),但这只是例外,并非一般规则。

因此,研究传统的一个初步、实用的定义可表为：一个研究传统是关于一个研究领域中的实体和过程以及关于该领域中用来研究问题和构作理论的合适方法的一组总的假定。

理论和研究传统

每一个研究传统都与一系列具体理论相联系，具体理论被构作出来以使研究传统的本体论具体化，并说明或满足该研究传统的方法论。例如，17 世纪的机械论光学研究传统包括笛卡尔的好几个理论以及胡克（Hooke)、罗霍尔特（Rohault)、霍布斯（Hobbes)、雷吉斯（Régis）和惠更斯的光学理论①。18 世纪化学的燃素说研究传统接受了一打以上的具体理论定式②。在不断演化的研究传统内,有许多理论是互相对立的,这是因为某些理论试图在该传统的框架内完善和修正其先行理论。

构成研究传统的个别理论一般在经验上是可检验的，因为由它们（与其他理论共同）能推出关于该领域客体行为的精确预言。对比之下，研究传统既不能用于说明，也不能用于预测，也不是直接可检验的。它们的普遍性和规范性使它们无法对具体的自然过

① 关于 17 世纪光学的出色说明，参见萨布拉(1967)。

② 麦凯和柏廷顿(1937—1939)。

程作出详细说明。

除了在极抽象的水平上阐明世界是由何物构成的、应如何予以研究，研究传统并不能为具体问题提供详细的答案。研究传统不会告诉我们光在空气和水的分界面处折射时会发生什么？不会告诉我们将一只八个月大的母鼠放进迷宫时会发生什么？不会告诉我们铅的溶点为什么比铜低。但若从研究传统不提供具体问题的答案就得出结论说，它们与解决问题无关，那就错了。相反，研究传统的全部功能就是为我们提供解决问题（经验问题和概念问题）所需的关键工具（我们在后面会看到，研究传统甚至部分规定了什么问题才能算作问题，它们的重要性有多大）。正是由于这一原因，对任何研究传统的客观评价都与解决问题的过程密切相关。象研究传统这样的实体——它不作预测、它不解决具体问题，它基本上只是一种规范、一种形而上学——能够予以客观评价，这种看法似乎是荒谬的。对此我们无须赘言，只简单地指出：**一个成功的研究传统是这样的一个研究传统，它能够通过其组成理论导致越来越多的经验问题和概念问题获得合适的解答**。当然，在这种意义上确定一个研究传统是否成功并不意味着它被“确证”或“被拒斥”。这种评价也丝毫不会告诉我们研究传统的真假①。一个研究传统可以在产生丰饶的理论方面取得极大成功，但在本体论或方法论上却贫乏得可怜。同样，一个研究传统可以为真，但（也许由于其支持者缺乏想象力）在产生能有效地解决问题的理论方面却不成功。因此并不能（或不应该）根据放弃或拒斥一个研究传统来判定这一传统为假。我们在一个研究传统遭到一时的失败而拒斥它时不必将之永远废黜，相反，我们可以明确规定一些条件，这些条件如得到满足，即可使研究传统获得新生。如此，在拒斥一个研究

① 关于不将真假作为研究传统的确定性特征的具体讨论，见下文第117页以后。

传统时，我们只是作出暂时不使用这一传统的试验性决定，因为有另一个研究传统证明能更成功地解决问题。

正如同一个研究传统的命运与其构成理论的解题有效性息息相关一样，一个具体理论的成败与对此理论所属的研究传统的整群理论的解题有效性的评价有着千丝万缕的关系①。如果一个理论与一个不成功的研究传统密切相关，那么尽管这一理论的解题能力很强，也会受到很大的怀疑。例如，在 1800 年—1815 年期间，伦福德（Rumford）伯爵的热的传导和对流理论远较任何其他的热流理论要优越。但是，认真看待伦福德理论的科学家极少，因为(在他们看来)伦福德在其中工作的研究传统［导源于波尔哈夫(Boerhaave)］由于化学上对立研究传统（特别是 J. 布莱克的研究传统）的出现而处于劣势，这些研究传统认为热是一种物质，而不是(如伦福德所想象的)微粒的随机运动。伦福德的具体理论到 19 世纪 40 年代和 50 年代才流行起来，因为此时不同研究传统之间的相对优势已发生很大的变化，许多科学家开始认真考虑出自分子运动说研究传统的(伦福德那样的)各种具体理论。

---

① 集注于具体理论，而不是更大的研究传统(理论只是其组成部分)的历史学家常常对这些理论的被接受感到迷惑不解，而且也不能对之作出解释。但如把这些理论放在更大的背景中来看，这类迷惑就会消失。例如，A.夏皮罗(Allan shapiro)对 17 世纪波动光学所作的出色研究(1973)以一个"悖论"告终；正如夏皮罗正确论证的，惠更斯的光理论是当时唯一一个能说明冰洲石的双折射现象的理论。夏皮罗问，那么为什么惠更斯的理论在其后一百年中竟完全被忽视？为什么科学家们仍信奉牛顿的理论(它无法解决双折射现象提出的问题)？夏皮罗没有给出这一问题的答案。关于这个问题的一部分答案肯定可以在下列事实中找到：惠更斯的理论尽管能够对付冰洲石问题(虽然连这一点也是可疑的)，但有它的很大不足，因为它无法对付或解决17世纪后期光学中的大多数重大问题（例如，它丝毫解决不了颜色或牛顿环问题）。而且，它面对着某些严重反常(例如，它无法说明阴影周围的鲜明线条)。如果我们进而指出下列事实：惠更斯的光学研究工作是与光学中的笛卡尔传统相联的(这一传统远没有牛顿传统进步)，那么惠更斯的著作《论光》"迅速为人遗忘"（夏皮罗［1973］，第 252 页)就不足为奇了。我们甚至可以这样说：惠更斯的理论之所以得不到认真对待，是因为它存在上述缺陷而不值得予以认真对待。

相反，一个理论、甚至一个不合适的理论，如果与一个高度成功的研究传统相连，那么也会受到强大的支持。例如，17世纪末的各种机械论生理学理论［如波雷里（Borelli）和匹脱凯恩（Pitcairn）的理论］在机械论研究传统盛行的许多领域中就很受青睐，虽然从整体上看，它们远远不及其他不那么成功的研究传统之下的某些理论①。

至此，我故意含混地叙述理论及其研究传统"母体"之间的关系。我说研究传统"导致"、"包含"或"产生"理论；理论"预设了"、"构成"甚或"规定"研究传统。这一关系极端复杂。我在描绘理论与研究传统的关系时所借重的隐喻的含混性就表明了解决这一问题有多困难。

但阐明两者关系的任务正刻不容缓。为此，我先叙述两者不是什么关系。例如，它不是推导关系。从研究传统是推不出其构成理论的；也不能从这些理论单个或共同地推出其研究传统母体。人们也许希望能如此，因为这样一来事情就简单得多，就能机械地确定哪些理论属于哪个研究传统，或哪个研究传统隐藏在哪个理论后面。但如此看待理论与研究传统的关系完全是一种误解。研究传统充其量规定了自然的总的本体论、规定了解决某一自然领域中的自然问题的总方法。另一方面，理论则对非常具体的本体论和一些具体和可检验的自然规律作出阐明。力学中的牛顿研究传统告诉我们，我们应该把一切非直线运动看作是向心力作用的结果，但我们并不能从这里推出任何具体理论来说明譬如说载电导线附近磁针的运动。要为这种特殊现象导出一个"牛顿主义的"理论，必须（如安培所做的那样）远远超越牛顿研究传统的演绎结果。19世纪的"机械论"研究传统告诉我们，热只是一种运动，

---

① 参见布朗（1968）。

但我们从中并不能推出玻尔兹曼的气体的分子运动论或统计热力学。

同样，从理论也推不出研究传统。例如，我们并不能从惠更斯导出的碰撞理论中推出惠更斯工作其中的研究传统的基本假设来（当然，我们也许能推知，在惠更斯所工作的研究传统中，碰撞问题构成了一个重要的未解决问题，否则的话，惠更斯为何费心去导出碰撞理论呢？）从一个研究传统的一个理论甚或所有的理论中决不可能推出整个研究传统。

为什么不可能相互推出？原因很简单：同一个研究传统中可以有许多相互不一致的理论；而对于任何给定的理论，原则上可以有许多不同的研究纲领为其提供前提性基础。

这两种现象都有丰富的例子。笛卡尔光学传统中的许多科学家声称光在光密媒质中传播得快；而在同一研究传统中的其他科学家则作出相反的断言。仍以光学史为例，有许多相竞争的研究传统声称能为同一个理论提供辩护。例如，波动说研究传统和微粒说研究传统的科学家都接受牛顿的光有周期性的理论。如果研究传统与理论之间的关系是推导关系，就不可能发生上述情况。两者的关系显然不是推导关系，那么又是什么关系呢？

理论和研究传统发生关联的具体方式至少有两种：一种是历史的方式，另一种是概念的方式。大多数（如果不是所有的）重大科学理论的出现是由于发明这些理论的科学家工作在这一个或那一个特定的研究传统内，这是一个显明的历史事实。波义耳的气体理论是在机械论哲学的框架内导出的。布丰的胚胎理论的导出是由于他努力将牛顿的研究传统应用于生物学现象。哈特利的感觉理论是在联想主义心理学的研究传统内导出的。赫兹的电理论在许多方面与麦克斯韦的研究传统有关。

一个理论，如从其历史背景中孤立出来看，也许对于与之相联

的研究传统不会给出明确的提示。正是由于这一原因，导致许多科学家和哲学家认为理论评价通常能够独立于它所从属的研究传统。但我们切不可对下列事实发生误解：一个理论，孤立地看来，丝毫看不出其上打有其研究传统"母体"的烙印。历史研究使我们(至少在原则上）能辨认出与之相联的研究传统。从这种意义上讲，理论与研究传统之间的联系与过去的任何事实一样真实，与过去的任何重要事实同等重要。为了看出这些联系有多重要，我们下面要探讨理论和研究传统相互作用的方式。

其中最重要的一般是研究传统对其构成理论的影响。这些影响有种种形式。

研究传统的问题定向作用　无论在一个研究传统内的具体理论形成之前，还是形成之后，研究传统始终对其构成理论所必须解决的经验问题的范围和重要性有着强大的影响（虽然不起完全决定的影响）。同样，研究传统对其构成理论所可能产生的概念问题的范围也有决定性的影响。这两种过程都很重要，需作较详尽的讨论。

1. 除其他作用外，研究传统至少部分地和概要地限定了其构成理论的应用范围。它表明了，对确定领域中的哪类经验问题予以讨论是合适的，哪些问题则不属于本研究传统的范围，哪些问题是可以合法地加以忽略的"假问题"。不管是研究传统的本体论还是它的方法论，对什么问题才算其构成理论的合法问题都会发生影响。例如，如果一个研究传统的方法论规定了(如它通常规定的那样)某些实验技术，而只有这些实验技术才被当作用来确定什么数据才予以解释的合法研究方式，那么显然，只有用这些手段探索的"现象"在原则上才算该研究领域的理论所要解决的合法的经验问题。19世纪的现象学的化学为我们提供了这种过程的一个经典例子。该研究传统的科学家认为，化学家所要解决的唯一合法

问题只是那些与化学反应物的可观察的反应有关的问题。因此，某种酸与某种碱是如何反应生成某种盐之类的问题是真问题。但原子是如何结合形成双原子分子的问题就不能算是经验问题，因为该研究传统否认原子和分子的大小可作为关于实体的经验知识。但在19世纪化学的其他研究传统看来，有关某些间接可观察的实体的结合特性的问题却是经验研究的真问题①。（当代的行为主义心理学和量子力学的方法论同样将其他研究传统所支持的某些“现象”完全不当作问题而拒之门外。）

同样，一个研究传统的本体论也可将某些现象排除在一定的领域之外（或包括在一定领域之内）。例如，17世纪笛卡尔机械论研究传统的兴起从根本上改变了光学理论所可接受的问题；这一研究传统认为，或更确切地说是简单地假定，知觉和视觉的问题（这些问题原来被看作是任何光学理论都得解决的合法的经验问题）应归给心理学和生理学去研究，它们不属光学的范围，因此机械论光学理论家完全可以安心地置这类经验问题于不顾。

19世纪末的物理学提供了一个不同的例子，在这个例子中，（法拉第、麦克斯韦、赫兹等人的）稀薄流体研究传统支持将电磁以太的特性作为合法的经验问题加以探讨。事实上，经典的迈克尔逊-莫雷实验原来的目的就是要确定物体穿越以太时的曳引系数。但是由于狭义相对论的出现，一个新的研究传统及其本体论将有关以太的弹性、密度和速度的问题（这些问题在1850-1900年是中心的经验问题）②一股脑儿地从物理学的经验问题范围内驱逐了出去。仅从这少数几个例子即可清楚看出，研究传统在规定什么

---

① 如我们已经表明的，地质学中（为赫顿、普莱费尔和赖尔发展起来的）均变论研究传统的方法论要求天体演化学的任何问题（它们原先被看作是地质学问题）不再由地质学家来解决。

② 关于19世纪后期以太论命运的有趣说明，参见沙夫纳（1972）。关于经验问题“消失”的讨论，见格伦鲍姆（1976a）。

才能视作其构成理论潜在可解决的经验问题方面起着决定性的作用。

2. 同样重要的是研究传统会使其构成理论产生概念问题。事实上，任何理论面对的极大部分概念问题都是由于该理论与它所属的研究传统之间发生冲突而引起的。情况往往是这样：为了对一个理论作出详尽的阐明，常常导致必需采取与该理论所属研究传统相违背的假设。在这种情况下，该理论的批评者往往将这种冲突看作是该理论的主要概念问题。例如，在惠更斯导出一般运动论时，他发现能满足经验要求的唯一理论是那些假定自然界存在真空的理论。不幸的是，惠更斯正是在笛卡尔研究传统中进行工作的，这一传统认为空间和物质是等同的，因而不容许存在真空。正如莱布尼兹等人向惠更斯所指出的，他的理论与他们声称用具体例子说明了的研究传统是相违背的。惠更斯本人有时也承认，这的确是一个非常重要而尖锐的概念问题。同样，当在牛顿的光学研究传统中工作的托马斯·扬发现自己对光的干涉作出的说明是以光的波动说为前提时，他被指责说，他的波动说与他表面上效忠的研究传统的信条是相违背的①。这也是一个例子，从中可看出研究传统与其构成理论之间的不一致如何产生出尖锐的概念问题。

研究传统的限制作用 我们已经说过，研究传统的首要功能是为解决给定领域的一切问题确立起总的本体论和方法论。因此，它对该领域所能导出的理论起着否定性的限制作用。如果研究传统的本体论否认超距作用力的存在，那么它就会明确地将任何基于非接触作用的具体理论作为不可接受的理论而清除出去。正是由于这一原因，诸如惠更斯和莱布尼兹（他们信奉吸引和排斥

---

① 特别参见坎托（1971）。

的本体论)这样的“笛卡尔主义者”认为牛顿的天体力学理论是完全无效的。爱因斯坦的质能相等理论就拒绝考虑任何假定质量绝对守恒的具体理论。热理论中的机械论研究传统（及其热能转为功的推论)将假定了热的物质性或热守恒的理论拒之门外。

在许多情况下，研究传统的方法论也会将某些理论清除出去。例如，任何持彻底的归纳主义或观察主义方法论的研究传统都会将假定存在着不可观察实体的“具体”理论看作是不可接受的。18 世纪稀薄流体理论和 19 世纪原子理论之所以遭到反对，多半是由于其时的方法论认为探讨“不可观察实体”的理论在认识论上和科学上缺少可靠的根据①。

在所有这一切情况中，科学家在其中工作的研究传统禁止他采取与该研究传统的本体论或方法论不一致的具体理论。

至此，我们主要讨论了研究传统排除某些问题和理论的否定性作用。但是，它们也有两种非常积极的作用。

研究传统的助发现作用 正是因为研究传统以某类实体和某些方法为出发点对这些实体的属性进行研究，所以它们能对具体理论的构作起到关键性的助发现作用。当然，这在任何意义上决不是说理论能从研究传统中推出；而是说研究传统能对理论的构作起到关键的提示作用。试以富兰克林以及他为构作静电理论而作出的努力为例。富兰克林熟知某些现象(特别是摩擦生电、静电计和莱顿瓶)。由于在假定存在着电物质的研究传统中工作，他需要一种理论来解释摩擦是如何使物体带电的、带电物体何以能吸引和排斥、电是如何储存在电容器中的以及为什么有些物体是导体、有些物体是绝缘体。在发展其理论的早期阶段，他得出如下看法：物体带正电是由于物体内这种电流体的过量积累所造成

---

① 参见 L. 劳丹(1970)、(1973b) 和(1977)。

的；带负电则是由于这种电流体的不足所造成的。如果将这些具体的理论假设与他的研究传统的本体论（这种本体论假设电是物质的一种形式，因而以与普通物质同样的方式守恒）联系起来，那么很自然地就会假定电荷一定是守恒的。这一后来为富兰克林的实验所确证的重大理论洞见是富兰克林对他构思之中的理论与其研究传统母体之间的关系进行思考的必然结果。它既不是从早期理论本身，也不是从研究传统中逻辑地推出，而是这两者的结合才使这重大的理论推广成为可能。

热力学的早期历史绘出了另一类助发现作用的例子。卡诺是在热质说的研究传统内着手建立热机理论的。在此研究传统内，热被看作是一种物质、一种能在宏观物体各组成部分之间流动的守恒物质。卡诺对水车这样简单的机械装置所能作的工作是很熟悉的，因此他试图将热流与水的下落作类比，将输入和输出之间的温度梯度比作水流的落差。卡诺正是使用这一类比得出了他的理论的"证明"。显然，如果卡诺不将热看作能从一点流向另一点而不失去其数量的守恒物质的话，就几乎可以肯定，他不能阐明他的理论。但是卡诺对热作如此看待，是他工作其中的研究传统的自然结果。

再举一个例子，我们便会看得更加清楚。笛卡尔在试图建立光和颜色理论时，就已经规定了他的总的研究传统。简单说来，这一研究传统就是下列假定：物体所能具有的唯一属性是大小、形状、位置和运动。这一研究传统没有并且事实上也不能详细指明某一物体会显示出什么样的大小、形状、位置和运动，但是它清楚表明光学或其他领域中的任何具体物理理论必须毫无例外地涉及到这四个参数。因此，笛卡尔懂得——当他着手解释光的折射、彩虹的颜色、光线在透镜和棱镜中的路径时——他的光学理论必须沿着这一思路加以构作。因此，他根据某些粒子的形状和旋转速

度来解释颜色；他根据这些粒子在不同物质中的不同速度来解释折射。而且，由于他的总的研究传统清楚表明光的粒子与其他物体极其相象，因此他认识到他能将一般的机械定理（如碰撞定律和运动守恒原理）应用于光的理论分析。同样，他的理论中没有一个理论是从他的研究传统中逻辑地推出的；而是如上所述，这一研究传统以一些微妙而重要的方式指引着笛卡尔理论的构作。

在上述所有例子中，研究传统的助发现作用是为某个领域提出初始理论。研究传统的第二种重要的助发现作用如拉卡托斯所指出的，发生在其构成理论（由于其解题能力低下）需要作出修正之时。任何有效的研究传统都必需包含重要的指导原则以表明如何修正或更改其理论，以便提高其解题能力。

例如，当各种早期的气体分子运动理论在预测方面遭到某些严重失败时，该研究传统有极大的"灵活性"，能为可能作出的自然修正指明道路。如果为了提供表面上的能量损耗而需要更多的自由度，那么可以引入分子自旋或改变关于分子弹性的假设。如果气体不按照理论预测浓缩的话，只须加上分子间存在着弱吸引这一条即可解决问题。只要将物质看作是由分子机械地组成的，上述的以及许多其他的"策略"就都是完全可行的①。

研究传统的辩护作用 研究传统的重要功能之一是使理论合理化或为理论提供辩护。具体理论作出许多关于自然的假设，但理论本身以及确证理论的数据一般都不能为这些假设提供辩

① 研究传统的这一特征致使拉卡托斯误以为经验反常对科学的发展实际上无关紧要。情况恰恰相反，其理由至少有两条：

a.有时会发生这样的情况：研究传统的助发现能力太弱，以致于不能容纳反常，因此，研究传统因无法对付反常而处于极不利的地位。

b.即使研究传统足够多产，能为把某些反常问题转变成为已解决问题提供指导原则，但反常的存在对于我们了解研究传统中的理论为什么显示出那样的连续性来说，也有极大的历史重要性。与拉卡托斯所认为的相反，构成一个研究传统的各理论的次序至少部分反映出了不同反常的出现次序。

护。它们通常是关于基本的因果过程和实体的假设，具体理论将这些因果过程和实体的存在和运作视作"给定的"。例如，当卡诺导出热机理论时，这个理论的构作是以热在推动活塞作功时没有损耗为前提的，后来发现这一假设是不可接受的，但它对卡诺"证明"他的理论来说，却是绝对不可缺少的。卡诺没有为这一假设提供证明，并且十分正确地，认为毋需提供证明；他工作其中的热质说研究传统将热永远守恒规定为基本假设。因此卡诺在导出其理论时，预先作出了一些其理论本身也无法确立的假设。

在此一个世纪之前，S. 黑尔斯（Stephen Hales）在导出关于"空气"（即气体）性质的理论时，他将气体由相互排斥粒子组成视为当然之事，并用排斥来说明气体的弹性和气体能相互混合等现象。黑尔斯如不属牛顿研究传统，这一假设就是不可想象的，或至少需要详加辩护。（最低限度，他的理论必须设法为这一假设提供辩护。）但是，作为一个牛顿主义者，黑尔斯完全可以认为气体由相互排斥粒子组成的看法是合适和合法的。研究传统通过对某些假设的事先认可，使在它之下工作的科学家不必费神去为他的一切假设提供辩护，而能专心于具体问题的研究。虽然某研究传统之外的批评者可以对科学家根据这样的假设构作理论提出质难，但科学家知道他的主要听众——同一研究传统内的同行——不会认为他的工作假设是有问题的。

因此，研究传统为在它之下工作的科学家指明了三类假设：第一类是由于得到研究传统的辩护而被认为不成问题的假设；第二类是为研究传统所禁止的假设；第三类当然就是虽然不为研究传统所禁止，但明确需要在理论内部获得理论基础的假设（因为研究传统没有为它们提供理论基础）。在一个研究传统内工作的科学家中，对于任何给定的陈述应属于这三类假设之中的哪一类，是意见一致的。

综上所述，可以看到，研究传统能为其理论所作出的许多断言提供辩护、能禁止某些与自己不一致的理论进入自己的范围、能对其构成理论的经验问题和概念问题的认可和重要性发生影响、以及能为具体理论的产生和修正提供起助发现作用的指导原则。

理论对研究传统的突破

至此，我强调指出，实际上一切理论活动都发生在一定的研究传统背景之中；研究传统对它属下的理论起到限定、激励以及提供辩护的作用。这些无疑都是正确的，但同样重要的是还要认识到，理论在某些情况下也可能突破原来激励它或为它提供辩护的研究传统。例如，伽利略的落体理论(自 17 世纪 50 年代起) 就脱离了伽利略的研究传统；同样的情况还有巴斯德的疾病理论、麦克斯韦的电磁理论、拉瓦锡的氧化理论和普朗克的黑体辐射理论，而这些只不过是随手举出的几个例子。事实上，正是由于一个理论最终可能脱离一定的研究传统而给人造成错误的印象，似乎理论能够独立于研究传统而存在、研究传统对理论毫无贡献可言。

理论脱离研究传统的过程非常有趣，值得稍作详细的讨论。我在这里仅限于指出，一个理论脱离原来的研究传统仅发生在(原封不动或稍作修改地) 为另一个研究传统接受之时。理论极少能独立存在，即使独立存在，也为时甚短。原因很简单：理论绝没有自明性；它们关于自然界总要作出一些假设，但它们不能为这些假设提供理论基础。由于研究传统的功能之一正是为理论提供这类基础，因此通常仅当一个理论为另一个更成功的研究传统所吸收(即为之提供辩护)时，它才脱离原来的研究传统。

上文提到过的早期热力学理论就是这样的一个例子。原先在卡诺和克雷佩龙 (Clapeyron)的热质说研究传统中发展起来的热

力学理论在19世纪40年代末和50年代遇到了麻烦，其时激励它的研究传统已大大衰落。当时大家一致赞同，热力学理论值得保留，但(许多人感到)不能以维护原来的研究传统为代价。同时，反热质说的、动力学的研究传统在其他领域中取得了巨大的进展，但在热力学领域中还不足以与其竞争对手即热质说研究传统所取得的成功相匹敌，是R.克劳修斯（Rudoff Clausius）在19世纪50年代证明了，热力学理论能不依赖热质说的热守恒假设而在动力学研究传统内被导出并得到合理的说明。克劳修斯由此表明了热力学并非非热质说研究传统莫属，它能为动力学研究传统所吸收。克劳修斯因而一举为热力学和动力学清除掉了严重的概念问题，从而同时加强了两者的地位。同样，牛顿(作为笛卡尔研究传统的强烈反对者）表明了他的研究传统能够吸收惠更斯的碰撞理论——该理论原来是在笛卡尔研究传统中导出的。

对于理论从一个研究传统向另一个研究传统转移的现象，还可举出许多例子，但不能因而就低估这种转移的困难性。正因为研究传统对其构成理论起着重要的辩护作用，因此任何要想起到同样作用而取而代之的研究传统必须在概念上足够丰富、其信徒必须有足够丰富的想象力，以使它能为初看起来与具有完全不同本体论和方法论的研究传统相联更为自然的理论提供辩护和作出合理的说明。(我在后面还要谈到这种“理论转换”过程，因为它是新的研究传统确立起其科学可信性的最重要方式之一。)

研究传统的演替

我们看到，研究传统是历史的产物。它们是在一定的思想环境中产生和确立起来的，它们是具体理论的助产士，与一切其他历史产物一样，它们也有兴有衰。正如研究传统肯定会产生、会发展

一样，它们也会消亡，不再被视作是促进科学进步的工具。下面将讨论某些研究传统是如何为另一些所取代的，因为探讨研究传统“衰落”和“腐烂”的原因对于我们所要了解的过程至关重要。不过目前，我要讨论一个尚在发展之中的研究传统内部所可能发生重大变化的方式。这些变化可明确分为两种。

研究传统最明显的变化是它属下的某些具体理论受到修正。研究传统不断经历着此类变化。科学家常常发现，在研究传统的框架内，有着一个比之他们原先认识到的理论更为有效的理论可用来说明该领域的某些现象。对原来的理论稍作修改、变更边界条件、修正比例常数、把术语搞得更为精确、扩大理论的分类体系以包括新发现的过程或实体，这些只不过是科学家用来提高该研究传统内理论解题能力的许多方法中的几种方法。每当科学家发现了一个比其先行理论有重大改进的理论，他就会马上放弃原先的理论。正因为科学家的认识论信念主要建筑在研究传统而不是具体理论之上，因此他们一般不会拘泥于个别理论(正是由于这一原因，个别理论大多数寿命很短——在许多情况下只有数月甚至几个星期的寿命)。由于理论的变动是如此的迅速，因此任何经久不衰的研究传统的历史都表现为一系列具体理论的前后相继。

但研究传统的演替还有一种重要的方式；这第二类变化与该研究传统中的具体理论无关，而与它的某些最基本的核心要素的变化有关。我必须对这类变化稍作讨论，因为许多哲学家否认研究传统内部能发生任何重大的修正。例如库恩和拉卡托斯通常都认为，象研究传统这样的实体有一组刚性的不起变化的原则，使自己能被识别、获得规定；这些原则的任何变化都会产生出一个不同的研究传统。拉卡托斯声称，由于我们是根据一个研究传统或研究纲领的中心原则(拉卡托斯认为我们通过法令或约定使之为真)来规定这个研究传统的，因此这些中心原则的任何变化事实

上意味着被定义为这样一组原则的研究传统的被放弃①。这一思路虽然很迷人(因为，这一思路如果正确，那么辨认研究传统的过程就比较简单)，但我认为我们必须对之加以驳斥，因为它只能使我们了解科学历史过程的努力迷失方向。

我们只要考察一下科学思想史上的一些伟大的研究传统——亚里士多德主义、笛卡尔主义、达尔文主义、牛顿主义、斯塔耳(Stahl)的化学、机械论生物学以及弗洛伊德心理学(这里仅举几个例子)——便立时可看出，这些研究传统的整个历史中并不存在一组突出的原则可用来表现该研究传统。亚里士多德学派的人有时会放弃虚空中的运动是不可能的这一亚里士多德原则。笛卡尔学派的人有时会反对笛卡尔将物质和广延等同起来的看法。牛顿学说的信奉者有时会否认一切物质均有惯性质量。难道据此就可认为这些表面上的“反叛者”不再属于他们所热切信奉的研究传统了吗？是否因为阿奎那(Thomas Aquinas)反对亚里士多德对运动的分析就认为他不再是一个亚里士多德的信奉者了？惠更斯因承认虚空的可能性就成了一个非笛卡尔主义者了？我们如果给予这些问题以否定性的回答，便自会有新的发现。何以如此呢？这正是我们下面所要表明的。

我们说过，研究传统是一组假定，包括世界上存在哪些基本实体的假定、这些实体如何相互作用的假定以及关于用来构作和检验有关这些实体的理论的合适方法的假定。在其发展过程中，研

① 拉卡托斯对这个问题的讨论肯定是模棱两可的。一方面，拉卡托斯主要根据研究纲领的所谓硬核对之作出描述。硬核即是这样的理论，它们对于纲领来说是如此的重要，该纲领中的任何科学家都不得放弃它们。另一方面，拉卡托斯坚称“实际硬核并不一出现就是全副武装的……它要通过长期的预备性的试错过程缓慢地发展”([1970]，第 133 页注)。这后一种说法表明研究纲领在其早期阶段并无“硬核”；但这样一来，拉卡托斯如何辨识尚在襁褓中的研究纲领，因为这种辨认有赖于详细指明硬核的内容(参见第 75 页注)。

究传统及其理论会遇到许多问题、会发现反常、会产生基本的概念问题。在某些情况下，一个研究传统的信奉者会发现，他们虽然对该传统内的具体理论作出了修正，但却仍不能消除反常问题和概念问题。在这样的情况下，一个研究传统的信徒会考虑能否对该研究传统深层次上的本体论或方法论作出某种(微小的)改动以消除其构成理论面临的反常问题和概念问题。有时，科学家发现，对研究传统的这一个或那一个假定修修补补并不能消除反常和概念问题，这就成了放弃该研究传统的充足理由(只要有其他的研究传统可用来取代它)。但是，也许更经常的是，科学家发现，只须对研究传统的核心假定作些修正，他们便既能解决重大的反常和概念问题，又能保留该研究传统的大部分假定。

在后面这种情况下，认为产生了一个"新的"研究传统的看法是完全错误的。因为这种看法使人无法看到这类情况所显示出来的概念上的连续性和相似性。相反，我们认为研究传统是自然演化的，这种演化无疑体现了变化，但这种变化绝不是放弃先前的研究传统而产生出一个新的研究传统①。

演化中的研究传统表现出很强的连续性。从一个阶段到下一个阶段，研究传统的大多数重大假定总被保留。在演化过程中，大多数解题技巧和原则被保留。研究传统所要解决的经验问题的相对重要性大体上相同。但这里必须强调演化过程中相继阶段之间的相对连续性。如果一个研究传统在时间进程中发生了许多次的演替，那么在它的最初的和最近的方法论和本体论之间便会发生巨大的差异。因此，笛卡尔死后一个世纪的伯努利(Bernoulli)的笛卡尔主义与笛卡尔本人的笛卡尔主义便有很大的不同。法拉第手中的牛顿研究纲领与牛顿的第一批追随者的研究纲领相去甚

① 关于研究传统的核心假设如何发生根本改变的出色分析，见布朗对于19世纪早期电流理论的研究(1969)。

远。但若对这些研究纲领的历史演化进行详尽分析，则可看出，从笛卡尔到伯努利、从牛顿到法拉第，思想上是一脉相承的；笛卡尔和牛顿的研究纲领，其终点与开端尽管不同，但其转变特性显示出巨大的连续性①。

但对此人们会问，一个研究传统如能经历深层次的转变而在某种意义上仍为"同一个"研究传统，那么我们如何将研究传统内部发生变化的情况与一个研究传统为另一个所取代的情况区分开来呢？

对这一问题的部分回答来自如下认识：在任何给定的时刻，研究传统总有某些要素比其他要素更重要，地位更牢固。正是这些更重要的要素被视为最能表现出研究传统的特点，放弃它们就等于放弃了该研究传统，而不那么重要的原则的修正并不意味着该研究传统的被放弃。因此，和拉卡托斯一样，我要提出，研究传统的某些要素是神圣不可侵犯的，它们受到拒斥就意味着研究传统本身被放弃。但和拉卡托斯不同的是，我坚持认为这类（不可拒斥的）要素是随着时间的推移而变化的。被视作表征了18世纪力学中牛顿研究传统的不可拒斥的核心的东西（如绝对时空）到了19世纪中期便不再是不可拒斥的了。19世纪后期的马克思主义研究传统的核心内容与半个世纪后的马克思主义的"实质"有很大的不同。拉卡托斯和库恩正确地看到，研究纲领或范式中总有某些不可拒斥的要素；但他们的错误在于看不到这类要素是随着时间而变化的。通过把研究传统的"本质内容"看作是随着时间而变化的，我相信对于科学家和科学史家实际上是如何使用研究传统这一概念的问题我们能有更深入的了解。

---

① 正如赫尔有力表明的，在象研究传统这样的历史"客体"的发展中，虽然其早期和晚期阶段之间已无任何相似之处可言，但它"依然（可以）是同一实体"（[1975]，第256页）。

当然，我们仍没有回答科学家是如何确定大理论或研究传统中的哪些要素是“不可拒斥的”这一问题(库恩和拉卡托斯也没有回答这个问题)。我给不出这一问题的完全令人满意的回答，但值得对之作大体的探讨。库恩和拉卡托斯似乎都认为，关于大理论中哪些要素可归入“不可拒斥”一类中的决定是任意的，是不受理性支配的，按他们的说法，事情就是“这样”①。我不能毫无遗漏地指明影响到研究传统核心要素选择的一切因素，但此选择的某些方面显然是合理的。例如，研究传统中要素在概念上是否确有根据便是影响它在研究传统中地位的主要因素之一。任何研究纲领的核心假定都要不断受到概念方面的严格考查。有些核心假定概念清楚、准确；有些则不那么清楚，不那么牢靠。在研究传统中的不同要素受到新出现论据的支持或怀疑时，它们之间的相对地位便会发生变化。在任何有活力的研究传统的演化过程中，科学家会逐渐加深对各要素之间的依赖关系或独立性的了解；在原先被视为整个研究传统核心的某些要素表明能被放弃而不损害传统本身的解题能力时，这些要素便不再是研究传统“不可拒斥的核心”的一部分了[例如，在马赫和弗雷格(Frege)表明牛顿传统中没有什么要素依赖于空间和时间的绝对性时，绝对时空的概念便在牛顿研究传统中退居到次要地位了]。

研究传统和世界观的改变

我们在本章和前几章中都强调指出，如果研究传统与给定文化中某些更大的信仰体系不相一致，它们在认识上便会陷入严重的困境。这种不一致造成的概念问题会对理论的可接受性提出严

① 尽管拉卡托斯对试错法不屑一顾，但他对研究传统硬核出现的唯一解释却是：它产生于“一个长期的预备性的试错过程”([1970]，第133页注)。

重挑战。但同样也会发生这样的情况：一个获得极大成功的研究传统会导致与之不一致的世界观的被放弃，而与其一致的一种新的世界观则得到详尽的阐明。正是通过这种方式，许多全新的科学体系最终被"规范化"而成为普通"常识"的一部分。例如，在17和18世纪，在"人在自然中的地位"、宇宙的历史和界限、以及更一般地，物理过程的本性等问题上，笛卡尔和牛顿的新研究传统与当时许多最深入人心的信仰截然相反。当时每个人都承认这些概念问题的存在。这些概念问题的最终解决并不是修正研究传统去屈就传统的世界观，而是铸造出一个新世界观以与科学研究传统相一致。人们对19世纪末的达尔文研究传统和马克思研究传统的反应亦是如此。在这两个例子中，都是人们的"非科学信仰"最终受到修正以与获得极大成功的科学体系相一致。

但我们不能错误地认为，在新科学研究传统挑战下，总是世界观遭到失败。相反，它们具有旺盛的生命力，使实证主义者将它们当作毫无价值的东西而予以废弃的希望落空。无论是在近代的还是在古代的科学史中，世界观并不在科学理论的挑战下偃旗息鼓的例子比比皆是。例如在当代，不管是量子力学还是行为主义心理学，都没能改变大多数人关于世界和他们自身的信仰。与量子力学的观点相反，大多数人仍认为世界是由具有固定和精确特性的物质客体组成的；与行为主义的观点相反，大多数人仍认为人的内部精神状态的概念是有用的。

面对这类例子，人们也许会说，这些研究传统还只刚刚诞生，旧世界观之所以仍占主导地位，只是因为新的见解尚未深入人心。这种说法可能不错，但我们在不加审察地接受之前，需要再举一些更显著的历史事例。自17世纪以来，物理科学中占主导地位的研究传统都是以下列假设为前提的：一切物理变化都受不变的自然规律（统计的或非统计的规律）的支配。在一定的初始条件

下，必然得到一定的结果。严格说来，这一说法不仅适用于星体和分子，也应适用于人和其他动物。但是，在我们的时代，正象 17 世纪一样，极大多数人深信：人(以及某些高等动物) 的行为和思想具有某种不确定性。事实上我们所有的社会制度、我们的大部分社会和政治理论以及大部分的道德哲学都仍是建筑在与受规律支配的宇宙似乎并不一致的世界观之上的。尽管过去三百年来，为消除这一概念问题一再作出了努力，但公平地说，传统的世界观对某些获得极大成功的科学研究传统的"巨大意义" 并未作出多少让步①。

长久以来，流行着这样一种看法：任何时代的世界观或"时代精神"总是只起保守作用，它们压制思想的变革，鼓励保持科学现状。科学进步说的倡导者经常不满于"世界观"方面的考虑，认为它们总是抵制新科学思想的出现。E. G. 波林 (Boring) 是许多科学家和哲学家的一个代表，他坚持说："时代精神根据定义就必然有利于传统……(而)反对创新。"② 这种立场是一种坏的哲学和虚假的历史。它在哲学上的弱点就在于它忽略了如下事实：原则上没有理由认为为什么一种稳固的世界观不能为变革性的理论发展比之为传统理论提供更有说服力的理论基础。因此波林的时代精神自动有利于传统理论的说法是没有认识基础的。这种观点在历史上同样是错误的。例如，众所周知，17 世纪末的时代精神对牛顿新科学加速取代旧有的机械论哲学多有贡献，而这只是因为在那一框架中，牛顿的研究传统较之笛卡尔的机械论科学更容易得到辩护。晚近，20 世纪 20 年代末出现的"新" 量子力学很快就被许多早已深信经典科学永远不变的因果范畴是不可靠的知识分

---

① 事实上，福尔曼(1971)的观点如果成立的话，现代量子力学对严格决定论的放弃是由经典物理学与总世界观不符所促成的。

② 波林(1961)，第 191 页。

子所接受。

研究传统的统一

在以上讨论中，似乎研究传统总是处于互相竞争之中，而且它们之间冲突的解决只发生在其中一个占了上风，其余的因而消失之时，情况的确常常是这样。但如认为科学家不可能一致地工作在一个以上的研究传统之下，那就大错特错了。如果这些研究传统的核心假定不相一致，接受它们的科学家会对自己清晰思维的能力提出严重疑问。但也有这样的情况，两个或两个以上的研究传统根本不是互不相容的关系，它们能合成一体，综合成为较之所有原有研究传统更为进步的研究传统。我在这里要对这种情况稍作讨论。

不同研究传统综合在一起的方式基本上有两种。在某些情况下，不需要对两个研究传统的前提作出很大的修正即可将一个研究传统移植到另一个之中。例如，在 18 世纪的自然哲学中，许多科学家既是牛顿的信奉者，又是稀薄流体理论家。他们信奉稀薄流体研究传统（这一传统既是笛卡尔的，又是牛顿的），这使他们提出不可感知的以太流体假设来解释电现象、磁现象、热现象、感知现象以及许多其他的经验问题。另一方面，作为牛顿的信奉者，他们假定构成这种流体的微粒不是通过（如笛卡尔试图表明的）接触、而是通过空间上的超距吸引力和排斥力相互作用的。这两种研究传统合并而构成了一个重要的研究传统，舍菲尔德（Schofield）称之为“唯物主义”[①]。在任何一个原来的研究传统的前提都没有受到损害的情况下，这一合并提出了一个新的重要的研究思

---

① 舍菲尔德（1970）。

路，使科学家们能够去解决任何一个原来的研究传统单独所不能满意解决的经验问题和概念问题。

但是，在另一些情况下，两个或多个研究传统的合并需要抛弃每一个被合并的研究传统的某些核心要素。在这种情况下，新的研究传统，如果成功的话，需要抛弃在它之先的研究传统（顺便说一句，大多数所谓的科学革命正是通过此种方式发生的，这并不是产生出一个其成份是革命性的全新的研究传统，而是发展出一个研究传统，其新颖性在于旧成份的综合）。

这一过程在任何学科（科学的和非科学的）的历史中都能找到许多例证。首先考虑科学学科，18 和 19 世纪的自然哲学中这种综合比比皆是。例如，R·波斯科维奇（Roger Boscovich）从牛顿和莱布尼兹这两个不相一致的研究传统中挑选出一些假定试图发展出一种新的"自然体系"。莫佩屠斯（Maupertuis）也作出了某种类似的努力。与他们同时代的D.伯努利的研究工作则表明了为在笛卡尔和牛顿物理学研究传统之间取得妥协而作出的类似努力。18、19 世纪，追随赫顿（Hutton）的地质学家所建构的新的研究传统吸取了热质说和伏尔甘地质学的要素。赫顿的信奉者不能原封不动地照搬这些研究传统，他们必须把原先相互不一致的研究传统的要素综合成"革命的"研究传统。在经济学方面，马克思从黑格尔的唯心论、费尔巴哈的唯物论和亚当·斯密及其英国追随者的"资本论"中吸取了营养。

"非标准"研究传统

关于研究传统如不附加一条防止误解的说明，那将是不诚实的，虽然这一说明有多重要尚有待于见分晓。我们至此把研究传统描绘成由本体论和方法论两大部分组成的雄心勃勃的宏大实

体。在我看来毫无疑问的是，科学上的许多最著名的研究传统同时具有这两个特征。但是科学上似乎也有一些研究传统和学派虽然缺乏方法论或缺乏本体论（或在某些情况下既缺乏本体论又缺乏方法论），但仍在思想上表现出真正的一致。例如，20 世纪初的精神计量学的研究传统似乎只由一些确信精神现象可以用数学表示的人们集聚而成。同样，18 世纪理性力学的研究传统似乎几乎横跨了所有的本体论和方法论的传统而将只是信奉可对运动和静止进行数学分析的一小撮思想家吸引到了一起。19 世纪初法国著名的“分析物理”传统（包括毕奥、傅利叶、安培和泊松）似乎没有共同的本体论，虽然其信徒毫无疑问具有共同的方法论。在我们这个时代，控制论和信息论似乎是本体论尚未完善建立的“学派”。通过进一步的研究，是否能说这些“非标准”研究传统确实具有本体论和方法论因素；若不具有本体论或方法论因素，它们是否与更“丰富”的研究传统有所不同，这些问题都还有待于回答。对于这些作为研究传统还不够格，而作为理论又太大的“非标准”研究传统尚须作更多的研究。

研究传统的评价

至此，讨论的重点是研究传统的动态演化。关于研究传统的演化，它们与其构成理论、更高层次的世界观因素以及问题的相互作用，我们有了一定的了解。

但是，我既没有谈及科学家如何可能在各研究传统间作出明智的选择，也没有谈及如何对单个研究传统的可接受性作出评价。这是一个极其重要的问题，因为除非能阐明在各研究传统间进行选择的切实可行的标准，我们就既不可能有科学合理性的理论，也不可能有科学进步的理论。

下面几节中，我将定义研究传统的某些评价标准，讨论某些能在其中作出认识评价的背景。

研究传统的合适性和进步

尽管从研究传统并不能推出可观察的结果，但仍有几种不同的方法可用来对它们进行合理的评价并从而进行比较。最常见和最有决定性的评价方式有两种，一种是共时的方式，另一种是历时或发展的方式。

首先，我们探讨研究传统的（一时）合适性如何。这实质上是探讨该研究传统内的最新理论在解决问题方面有多大的效力，这也就是需要我们确定当前构成该研究传统的那些理论（不考虑其先行理论）的解题有效性。由于我们已经讨论过如何评价个别理论的解题有效性①，因此只须将这些评价结合起来，即能确定研究传统的合适性。

其次，可以探讨研究传统的进步性如何。这里主要是确定构成研究传统的理论的解题有效性，从而也就是研究传统本身的（一时）合适性随着时间的推移是增大了还是减小了。进步性必然是一个时间性的概念；不了解一个研究传统的历史，便无法谈论它的进步性。在此总概念之下，进步性有两种测度特别重要：

1. 研究传统的总进步——将一个研究传统之最久远形式的理论的合适性与此研究传统之最新形式的理论作比较，即能确定研究传统的总进步。

2. 研究传统的进步率——指给定时期中研究传统的一时合适性的变化。

重要的是要看到，研究传统的总进步与进步率可以有很大的

---

① 见上文第64--66页。

不一致。例如，一个研究传统的总进步可以很大，而其进步率却很低，特别是在最近的一段时期内。或者，一个研究传统在最近一段时期内进步率很高，而其总进步却平平。

同样，甚至更重要的是要看到，根据研究传统的进步性（总进步或进步率）对它作出的评价与根据其一时合适性作出的评价可以有极大的不同。例如，不难想象，一个研究传统可能合适性较大，但却并不表现出总进步、甚或表现出负进步率（事实上，许多实际的研究传统都显示出这种特性）。或者，在有些情况下（例如行为主义心理学和早期的量子力学），总进步和进步率很高，但一时的合适性却很低。

毋庸赘言，总进步、进步率、解题有效性并不总是背道而驰的，但由于它们能够不一致，因此我们必须审慎考虑它们在其中作出认识评价的各种不同背景。

评价形式：对研究传统的接受和寻求

几乎所有论述科学评价的标准著作，无论是科学哲学方面的还是科学史方面的，都有两个共同的特点：一是假定理论评价只有一种认识上合理的背景；二是假定这一背景只与科学理论是否具有牢靠的经验基础有关。这两个假定也许都应予以抛弃，因为第一个是虚假的，第二个过于狭隘。

我将表明，对科学实际所作的详尽考察揭示出，理论和研究传统的评价一般在两种完全不同的背景中进行①。我还将表明，在这两种背景中，关于理论在认识上的可靠性，所提出的是两类完全不同的问题；而且，如果我们承认以下两种不同背景有着不同的目标，那么看上去不合理的许多科学活动就能被看成是非常合理

① 我在这里所作的分析得益于与格伦鲍姆之间的讨论。

的。

接受的背景　首先讨论两种背景中较为人熟知的一种。显然，科学家常常在一组相竞争的理论或研究传统中选择接受其中的一个，即将它看作为真。特别当科学家构想某些实验或实际行动时，这就是一种操作方式。例如，当一个免疫学者为一个自愿作试验的人开药方时，当一个物理学家决定使用什么测试仪器研究一个问题时，当一个化学家试图合成具有某些特性的化合物时，在所有这些情况下，科学家都必须在一组理论或研究传统（不管带有多大的试探性）选择接受其中的一个而拒绝其余的。

科学家如何才能作出始终如一的决定？可能的回答有许多，归纳主义者会回答说“选择具有最高确证度的理论”或“选择具有最大效用的理论”；证伪主义者会回答说——如果说他们能给出什么忠告的话——“选择具有最高证伪度的理论”。还有些人，如库恩，会坚持说，不可能作出合理的选择①。我对这个问题的回答当然是“选择具有最大解题能力的理论（或研究传统）”。

按照这种观点，对任何理论的接受或拒斥从根本上说是基于解题进步性的思想。如果一个研究传统与其竞争研究传统相比解决了更多更重大的问题，那么接受这一研究传统是合理的，因为我们的目的是“进步”，也即：使已解决问题的范围达到最大。换言之，在相竞争研究传统中选择出一个研究传统如要体现出是一种

① 我发现很难界清库恩关于这个问题的观点究竟是什么。例如，请考虑下面这段话：“历史学家虽然总是能发现人们——例如普利斯特列——不合理地尽可能抵制（一个新范式），但他发现不了这种抵制何时是不合逻辑的或不科学的。”（库恩[1962]，第158页）。这段话的前半段表明，存在着用来确定一个范式的接受或拒斥是否合理的标准；但后半段却说，不可能知道范式的接受何时成为合理的（我认为我们有权假定：库恩在这里是将“不合理”、“不合逻辑”、“不科学”近似用作同义词的）。但是如果无法知道范式的接受（或拒斥）何时成为合理的，那么我们如何（象库恩那样）来确定普利斯特列对拉瓦锡范式的拒斥是“不合理的”。

进步的（因而是合理的）选择，就在于被选研究传统与其竞争研究传统相比，是一个更好的问题解决者。

这种评价研究传统的方式有三个突出的优点：（1）它是切实可行的：与归纳主义和证伪主义的模型都不同，上述基本的评价手段似乎（至少在原则上）会遇到更少的困难；（2）它同时对合理接受性和科学进步作出了说明，这一说明表明此两者是相互联系在一起的，而其他模型未能对此作出解释；（3）它比其他评价模型更接近于科学的实际历史。

寻求的背景 虽然我们对接受的背景之下的理论选择作出了充分的说明，但离对合理评价作出完全的说明，尚有很大一段距离，因为在许多重大的情况下，科学家评价相竞争理论所使用的标准与理论的可接受性并无直接的关系。

在科学实际中，常常可以见到这样的情况（特别是费耶阿本德，他指出了许多这样的历史事例）：科学家探索和寻求与其竞争理论相比显然是可接受性更低、更不值得信仰的理论或研究传统。事实上，每一个新的研究传统都是在这种情况之下出现的。我们从哥白尼主义中、从机械论哲学的早期阶段中、从19世纪前半叶的原子理论中、从早期的精神分析理论中以及从将量子力学方法应用于分子结构的早期努力中，都可见到此种情况：科学家常常在一个新研究传统在解决问题（或其归纳支持、其证伪度、其作出新颖预测）方面取得的成功表明它较之在它之前的、更成功的竞争对手更有资格被接受之前很久，就开始了对它的追求和探索。

同一问题的另一方面是下列事实：一个科学家常常可以在两个不同甚至互相不一致的研究传统中交替工作。特别是在"科学革命"时期，通常的情况是：科学家把一部分时间花费在占支配地位的研究传统上，把另一部分时间花费在一个或多个不那么成功、尚未充分发展的相竞争研究传统上。如我们采取仅仅使用或探索

我们所接受的理论才是合理的这种观点（其推论是，我们不应接受或相信互不一致的理论），那么便无法理解这一普通的现象。

如果我们坚持认为科学的合理性仅只与接受的背景有关，那么就既不能解释科学家对互不一致的理论的应用，也不能解释科学家对不怎么成功的理论的探索，而这两种现象都是为历史所很好证明了的。面对这类事例，费耶阿本德和库恩等人只能得出科学史基本上是不合理的结论①。但相反，我们如能认识到科学家能有好的理由采取他们所不接受的理论进行工作，那么这种常见的现象就变得好理解了。

为了了解什么才能算作"好的理由"，我们必须回到前面所作的某些讨论上去。本书一再表明：科学的中心目的是尽可能多地解决经验问题，极可能少地产生概念问题和反常。我们看到，采取这样一种观点就意味着，在任何时候都应接受那些表现为最成功的问题解决者的理论或研究传统。但是，是否因对一个给定研究传统的接受，我们必须放弃与之不一致的其它研究传统的探索和研究呢？在某些情况下，对这一问题的回答肯定是否定的。为了明白其理由，只须考虑如下一般情况：设有两个互相竞争的研究传统 RT 和 RT′；再设 RT 的一时解题能力远比 RT′ 高，但RT′ 的进步率比 RT 大。就接受性而言，显然应该接受 RT。但我们可能由于 RT′ 新近表明能够以很快速度产生出问题的新解答而考虑和探索 RT′ 的解题能力。这特别适合于 RT′ 是一个新的研究传统之时。众所周知，大多数新的研究传统会产生出用来解决问题的新分析手段和新概念手段。这些新手段构成了（用一个被用

① 与费耶阿本德一样，库恩认识到存在着寻求的背景，并且否认追求一个尚未得到很好确证的新理论通常会有任何合理的理由："在一个新范式的早期阶段就接受这一范式的人常常必须不顾为解决问题[方面的成功] 所提供的证据而如此做……那类决定只能根据信念作出"（库恩，[1962]，第157页；着重号为我所加）。

滥了的词来说）“新的研究途径”，应用这些新研究途径很可能在极短时间里就结出解题能力之果来。仅仅因为一个刚萌发的研究传统有很高的进步率就接受它当然是错误的，但如果它已显示出能够解决在它之先的、一般来说更可接受的研究传统所不能解决的问题，而我们仍将之拒之门外，这同样是错误的。

一般说来，寻求较之其竞争对手有更高进步率的研究传统的做法总是合理的（即使它的解题能力较低）。寻求此类研究传统的具体动机可以是多种多样的：也许我们预感到，随着进一步的发展，RT′ 可能比 RT 取得更大的成功；虽然我们对 RT′ 抱有很大的怀疑（尽管它取得一定的成功），但我们可能感到它的某些更进步的因素最终能纳入 RT 之中。不管具体的情况是多么的纷繁复杂，只要我们的总目的是增加我们所能解决问题的数量，那么如果我们去寻求（并不是接受）某些具有高进步率的研究传统，而不管其一时的解题能力如何，这种寻求就不能被看成是不合理的。

在论证寻求新研究传统的合理性是基于相对的进步性而不是总的成功时，我就清楚表明了科学用法中所谓的“有前途”或“生产力”意指的是什么。科学史中有许多事例可用来说明对一个研究传统的是否“有前途”或“进步性”进行评价所能给它带来的声望。

例如，伽利略的研究传统在其早期岁月中并不能与其主要对手亚里士多德哲学相抗衡。亚里士多德的研究传统能比伽利略解决远为更多的重大的经验问题。同样，尽管亚里士多德研究传统存在着概念上的困难，但它所提出的重大概念问题也要比打上了哥白尼物理学印记的早期伽利略研究传统实际上来得少——这一事实一般为科学革命论者所表现出来的自满自足所忽略。但是有利于伽利略天文学和物理学并给予人们以深刻印象的是它能够成

功地解释某些构成了亚里士多德和托勒密宇宙学研究传统的经验反常的著名现象。例如，伽利略能解释重的物体为什么并不比轻的物体下落得更快；他能解释月球表面的不规则性、木星的卫星、金星的周相、太阳黑子等现象。虽然亚里士多德学派的科学家最后也能给出这些现象的解答（在伽利略引起他们注意到这些现象之后），但他们给出的解释却是一种人为的东拼西凑。伽利略之所以为 17 世纪后期的科学家所推重，并不是因为他的体系总的来说能比在它之前的中世纪的和文艺复兴时期的研究传统解释更多的现象（它显然不能），而是因为它在短时期内便解决了其他研究传统的反常问题，从而表现为是一个有前途的研究传统。

类似地，道尔顿原子论在 19 世纪初引起人们如此强烈的兴趣主要是由于它的科学前景，而不是它的具体成就。在道尔顿时代，居统治地位的化学研究传统与有择亲和势有关。持有择亲和势说的化学家不作任何努力来构造物质微结构的理论，他们根据化学成分之间不同的结合倾向寻求对化学变化作出解释。这一化学研究传统在说明和预测不同化学物质如何化合方面取得了巨大成功。道尔顿的早期原子论在解决问题方面根本无法与有择亲和势化学取得的成功相比较。（这毫不奇怪，因为在道尔顿的《化学哲学新体系》一书出版之时，亲和势研究传统已有一个世纪的历史了。）更糟的是，道尔顿的体系面临许多严重的反例①。但是，道尔顿的学说却能作出（其他化学体系从未作出过的）如下预言：化学物质以一定的比例或倍数相化合，而不管参加反应的化学反应物的数量是多少。（我们现在总结为定比倍比定律的）这一现

---

① 在1813年发表的一篇著名论文中，瑞典化学家柏采留斯讨论了道尔顿原子论的许多反常。但是，正由于“不能因此就鲁莽地下结论说，我们（原子论者）以后永远不可能满意地说明这些反常”（[1813]，第 450 页），因此，柏采留斯并不极力主张对原子论不作寻求，即使在接受的背景中，“原子假说既不能被采用，也不能看成为真”（同上）。并参见柏采留斯（ 1815 ）。

象在道尔顿提出原子论后立即在整个欧洲科学界引起了震动。虽然大多数科学家拒绝接受道尔顿的原子论，但仍有许多科学家准备予以认真考虑，他们认为道尔顿体系也许运气不错，有个好的前景，值得进一步加以发展和改善。

这里提出的对"合理的寻求"问题的解决办法最终能否获胜尚有疑问，因为我们对这一方面的某些复杂问题才开始探索；但我敢说，上面概述的存在于进步和寻求之间的联系为我们提供了介乎下面两种观点之间的一种可行的中间立场：一种是库恩的和归纳主义者的观点，他们坚持认为舍弃居统治地位的研究传统而去寻求其他研究传统的做法决非是合理的(除非在危机时期)；另一种是费耶阿本德和拉卡托斯的观点，他们认为对任何研究传统——不管多么退化——的寻求总是合理的。

特设性和研究传统的演替

对于科学中所使用的各种评价要素的讨论，如不包括特设性(这一问题的讨论常在"独立的可检验性"标题下进行)这一概念，就不会是完全的。至少从 17 世纪开始，特别是在当代，特设性方法或特设性假设受到了科学家和哲学家的极大注意①。按照通常的说法，一个理论或理论修正如果是特设性的，那么我们就有理由将它作为非法和不科学的而予以舍弃。我们如果接受诸如波

① 例如，参见格伦鲍姆(1973)，第 715—725，837—839 页；拉卡托斯(1970)；扎哈尔(1973)，特别是第 100 页以后。沙夫纳(1974)，特别是第 78—79页，以及J.莱普林(Leplin，1975)。对特设性概念的演化进行充分历史研究也许会表明，这一概念发端于科学家和哲学家的如下想法：(1)一个理论的各组成部分可孤立地加以检验；(2)在一个理论内只能合法地假定直接可观察的实体的存在。大多数哲学家和科学家现在已放弃(1)和(2)，但却继续认为对于独立可检验性的要求仍是合法的。在原先激发了第二条想法的素朴科学哲学遭到否定的情况下，继续坚持第二条的要求是否还有任何意义是一个悬而未决的问题[格伦鲍姆的(1976b)出现得太晚，我无法在这里对之作出讨论]。

普、格伦鲍姆和拉卡托斯这样的哲学家有时所提出的要求①，那么接受特设性理论总是不合理或不科学的。这种特设性指的是什么？为什么特设性于表现出特设性的理论不利？

特设性问题常与理论的演化和理论处理反常的方式有关。设若理论 T_1 遇到一反例 A，为消除 A 对 T_1 作出某种修正，得到 T_2。通常的看法坚持认为，如果 T_2 能解决 A 以及 T_1 所能解决的问题，但 T_2 除此之外并无其他重大的、可检验的蕴含，那么 T_2 就是特设性的。用本书的语言来说则是：如果理论 T_2 只能解决其先行理论 T_1 所能解决的经验问题以及构成 T_1 反例的那些问题，但不能再进一步解决其他问题，那么它就是特设性的。

这样处理特设性问题有几点困难。首先，我们一般无法判定新理论将来能否解决新问题。要作出这样的判断，需要有超人的天眼通，看到将来会出现什么样的经验问题和辅助理论。但是，受A. 格伦鲍姆的提示，我们可以把上述定义修改成：如果理论 T_2 被认为只能解决 T_1 所能解决的经验问题和 T_1 的反例，那么它就是特设性的②。

但是这一定义依然存在着严重困难。迪昂告诉我们：孤立的单个理论一般并不能解决问题；与解决问题有关的是理论的复合体③。因此，我们必须对特设性的定义再次作出修正，从而得出如下定义：如果一个理论被认为在解决其先行理论所解决的一切经验问题（并且仅仅是这些问题）或在解决其先行理论的反例方面起到主要作用，那么它就是特设性的。

这一定义尽管臃肿，但它对特设性的描述似乎是过去十年中

① 参见上面所引拉卡托斯和格伦鲍姆的著作，以及波普（1959）和（1963）的有关章节。

② 参见格伦鲍姆（1973），第718页。（虽然这一有用的澄清应归功于格伦鲍姆，但这并不代表他对这一问题的看法）。

③ 参见上文第39－43页。

对特设性所作出的最精致的说明。假定如此理解特设性，我们就有权问：对于它有什么可反对的？如果理论 T_2 较之其先行理论解决了更多的问题——即使只多解决一个——那么 T_2 显然优于 T_1，并且，假设其余情况都相同，T_2 与 T_1 相比就体现了认识上的进步。但是，我们还要进一步宣称，求助于上面那一定义的特设性策略，是与提高解题能力的总目的一致的。特设性修正，根据其定义，在经验上就是进步的。

得出这一结果并不奇怪。事实上，"从经验中学习"、"科学的自矫正能力"等陈词滥调指的正是下面这种情况：当理论遇到反常时，我们更改理论使之将反常转变成为已解决问题。如果理论经修正不仅能解决旧问题和反常，而且还立即能解决新问题，那当然更好，但如果［如波普、拉卡托斯和扎哈尔（Zahar）那样］坚持这一条件必须满足，则是与解决了更多问题的理论要优于原来理论的观点相悖的。

在主张（如此定义的）特设性是认识的一种优点而非缺点时，我显然并不是说特设性理论总是比非特设性理论好，而是说特设性理论比其非特设的先行理论（它面临反常）要好。若不作如是观，就等于否定科学研究解题观的最最关键之点①。

但也许有人会说我并未领会对特设性所作批评的要点。他们会说："T_2 比其遭反驳的先行理论要好，这诚然不错；但我们是在特设性理论 T_2 与某个能够解决与 T_2 同样多问题但却不是特设性的理论 T_3 之间进行比较。"爱因斯坦的狭义相对论可作为 T_3 的例子，而经洛伦兹修正的以太论可作为 T_2 的例子②。对这类批评，我的回答是要问：在将洛伦兹以太论与相对论作比较时，有

① 对这一问题的充分讨论见 L.劳丹（1976b）。

② 格伦鲍姆（1973）以赞同的态度对这样一种依赖于背景（和比较）的特设性概念进行了讨论。

什么理由将洛伦兹收缩的特设性作为反对它的决定性理由。如果这两个理论在经验上的解题能力相当（就我们所知，它们是相当的），那么它们（在经验上）应处于同等地位；持 T_2 的特设性就使 T_2 劣于 T_1 观点的人必须说清楚，为什么在这种情况下，只是规定特设性理论先天就是无效的，而可将理论间可作比较的解题能力和同等的经验支持程度弃之不顾。

对特设性的许多讨论的背后似乎隐藏着这样一种确信——这一确信常只是表现出来，但却未得到辩护——出于消除反常而对理论所作的修正总是有着某种可疑之处。这种想法认为，我们不能相信这类整容性的理论修正，因为一当明白了反常是怎么一回事，它便只不过是小孩子游戏之类的玩意儿，只不过是在理论中作些顾面子的更改，从而将反常变为正例而已。我怀疑在“实际的”科学中，这件事就这么容易。必须记住，如特设性定义所表明的那样，理论的任何特设性更改都必须增加而不是减少它的解题能力。消除反常的大多数不足道的方法，例如任意限制边界条件、去掉理论中那些引起反常的假定、对术语或对应规则重作定义，一般只会减小理论的解题有效性。因此，这些（我们要予以批评的）① 方法并没有资格称为特设性方法。贬低特设性的人尚须表明，对理论作出修正，使其不但能消除反常，并仍能保持其解题能力，所需的理论想象力和运气比之从零开始构作一个新理论要来得少。就他们在认识上赞赏未作出特设性调整的原先理论来说，我们有权问他们有什么理由这样做。

在哲学方面的担心之外，我们还应该简略叙述一下历史方面的担心。科学上大多数的重大理论，包括牛顿力学、达尔文进化论、麦克斯韦电磁理论和道尔顿的原子论，在上述的意义下都是特设

---

① 使用上文第 64－66 页所勾勒的方法。

性的。那些想用特设性反对显示出特设性的理论的现代哲学家和科学家必须解释清楚，为什么过去大多数“成功”的理论都是高度特设性的。

不过，许多科学家和哲学家对特设性的担心，也有一定道理。为了确定这道理在哪里，我们必须将注意力从经验层次转向*概念*层次。在对特设性进行责难的许多经典例子中（例如托勒密天文学、笛卡尔物理学、骨相学以及洛伦兹-菲茨杰拉德收缩），其认识论特征可描绘如下：理论 T_1 遇到反例 A；T_1 为 T_2取代，T_2 不但能解决 T_1 已解决的问题，还能解决A，但不知道它能否解决其他经验问题；但同时，T_2 比 T_1 产生了更尖锐的概念问题（也许是因为它所作的假设与 T_1 的研究纲领的本体论不一致；也许是因为它与其他已被接受的理论不一致）。在这种情况下，T_2 在经验上的所得也许还抵不上在概念上的所失，从而解题的总有效性反而下降。此时我们自然宁肯接受T_1 而拒斥T_2。按照这种看法，只有在理论由于其概念方面的困难增加而解题总效力下降的情况下，它的“特设性”才有问题。这种特设性在科学中是很常见的，常被作为对这些理论加以拒斥的理由。但我们要强调指出，这种意义上的特设性对于我们用来评价理论的分析机制来说，一点新鲜的地方也没有，因为它只不过是产生概念问题诸多情况中的一个特例而已。

我决不是对特设性作概念解释的第一个人；拉卡托斯、扎哈尔和沙夫纳（Schaffner）最近都作出了类似的解释①。但是，在他

① 例如，扎哈尔认为：“如果一个理论是从其先行理论中通过对与该[研究]纲领的助发现*精神不相符合*的辅助假设加以修正而得出的”，那么这个理论就是特设的（[1973]，第101页，着重号为我所加）。在另一场合，他提出，说一个理论是特设的，指的是它“破坏了一系列前后相继理论的有机统一性”（同上，第105页）。扎哈尔对这些过程也许有明确的标准，但他从未进一步说清“与纲领的助发现精神一致”或破坏了它的“有机统一性”指的是什么意思。沙夫纳说得稍为明确，他提出，理论会遇到诸如“复杂性”或“理论上的不一致”等“超经验”困难；但是除沙夫纳能对这些概念作进一步的展开，我无法肯定他心中想的是否与我在这里所作出的分析论证是同一回事。

们的所有讨论中，概念上的特设性只不过是诸多特设性中的一个，而不是把它看作是唯一一个真正的特设性。更糟的是，他们之中没有一个人表明如何对概念上的特设性进行评价，甚至没能讲清它是怎么一回事。同样，他们都未能说明此种特设性对理论有多大的不利。我这里所采取的方法的长处似乎在于在真正意义上的特设性和虚假意义上的特设性之间作出了区分，从而使我们能对特设性理论所造成的认识上的威胁程度作出评价。

再论反常

第一章中有一个似非而是的说法：一个理论的反例未必是反常问题，我并在那章中作出允诺，将在适当时候对此作进一步的阐明，上述的评价方法使我们能够回过头来讨论这个问题。我以前说过，一个理论T所不能解决的问题，仅当能为T的竞争理论所解决时，才构成T的反常（即在认识上造成威胁），显然，某些反例是满足这一定义的，但也有许多反例并不满足。常会发生这样的情况：一个理论的预测与数据不一致，同时也没有任何其他理论可用来解决这些数据所表明的问题。那么，我们为什么不能把这些数据看作是对T的严重反常呢?

简单来说，可回答如下：每当理论遇到反例时，总是可以通过修正与此理论相联系的解释规则（intrpretative rules）而将“反驳性”数据消除掉。例如，设有理论T“一切行星均作椭圆运动”，并且我们发现太阳的一颗卫星S作的是圆周运动，那么，我们总是能修正术语“行星”的解释规则而将S排除在外，从而保持理论不受触动并将出现的任何反例消除掉。如果没有任何其他理论可用来解释S的运动，将S排除在T之外就完全是合理的和进步的，因为我们这样做丝毫没有降低理论原来的解题能力。相反，如果

某个理论能取代T而解决S，那么T将S排除在外便是一种退步，应该受到批评，因为这意味着牺牲了原来的一部分解题能力。

这就是说，为消除反例而对理论作出修正这种做法仅当导致解题效力下降时才应受批评。这一般只发生在反例为该领域的其他理论解决之时。因此，一个反例仅在它被某一理论解决时才能看作是严重的反常。

总结：科学变化的一般特性

将本章的条分缕析综合起来，可得出如下几点结论：

1. 单个理论的有效性决定于它解决了多少重大的经验问题，产生了多少重大的反常和概念问题。这类理论的可接受性同时与它们的有效性以及与之相关的研究传统的可接受性有关。

2. 研究传统的可接受性决定于它的最新理论的解题有效性。

3. 一个研究传统的前景或合理的可寻求性决定于它显示出来的进步（或进步率）。

4. 对于研究传统（及其构成理论），科学家所能合法采取的主要的认识论态度包括接受、拒斥、寻求、不寻求。真假问题与理论和研究传统的可接受性和可寻求性无关。

5. 对研究传统和理论的一切评价均须在比较的意义上进行。这里重要的并不是研究传统或理论在绝对意义上多么有效或多么进步，而是与其竞争理论相比较它的有效性或进步性如何。

下面我们就能讨论这一科学进步模型对于了解科学（在认识方面的）进步的某些历史的和哲学的中心问题所具有的含义了。

第四章 进步和革命

革命家只有在他同时也是一个历史学家时才能把他的革命看作是一种进步。

柯林伍德(1956),第326页

上几章导出的分析方法提出了许多有关科学的历史进化和认识地位的重大问题。本章的目的是要考察，用解题模型来研究科学活动，是如何使我们对于许多重大的科学史问题和科学哲学问题产生了新的洞见的；并要表明，如何使用上述的解题模型来卓有成效地讨论科学的进步性、科学合理性以及科学革命的本性。

进步和科学合理性

二十世纪哲学最棘手的问题之一是合理性问题。有些哲学家提出，合理性就是使个人效用达到最大的行为；另一些哲学家则提出，合理性就是相信那些我们有充足理由相信为真(或至少可能为真）的命题并按这些命题行动；还有一些哲学家暗示合理性随成本-效益分析而变；也有一些哲学家声称合理性只不过是提出能予以反驳的陈述。对合理信念和合理行为的上述看法以及其他种种看法，已有大量著作作了论述。但是，由于人们忽略了下列事实，即在这些对于合理性的解释中，没有一个被表明不存在逻辑上或哲学上的困难，因此，也从未有人表明，这些解释中有哪一个足以

符合我们的合理性是大部分科学思想史所固有的这一直觉。相反，我们更容易表明，科学史上有许多例子——几乎所有的人都本能地同意这些例子中的科学研究活动是合理的——是与上述所有的合理性模型相悖的。

上几章所概述的研究传统和进步的理论对哲学家中所流行的各种合理性模型作出了重大改进（如果所谓改进指的是对科学决策实际过程中的认识因素作出更精确说明的话）。

如前面的讨论所表明的，科学史上有许多重大事例表明：(1)科学家将我称之为“非反驳性的”反常问题用来作为反对理论的主要理由;(2) 科学家致力于概念的澄清或减少概念问题;(3) 科学家寻求和探索有前途的(即高度进步的)理论，尽管这些理论的合适性不如其竞争理论；(4) 科学家使用本体论和方法论论据反对或支持科学理论和研究传统；(5) 科学家对面临许多反常的理论照样接受;(6) 一个问题的重要性，甚至它是否还算问题，都随时间的不同而发生极大的变化；(7) 即使一个理论并不能解决其先行理论的所有的经验问题，科学家照样接受这一理论。

虽然从(1)到(7)这样的情况并不总是合理的，并不总是具有牢固的认识基础，但我给出的模型却能使我们指明，在哪些情况下，这些活动中的任何一个都能予以合理的辩护。我相信，任何其它的科学增长和进步理论都不敢说它能做到这一点。

但是有人很可以对此模型提出异议说，它纯然是描述性的，没有什么理性的或规范的力量；它至多为辨识科学争论中的某些变量提供了一种分类之法而已，它并未表明为什么这些变量应该在科学理论的评价中起到作用。可以指出，我在任何地方都没有表明，一个理论解决问题的能力与该理论的真假或几率有什么关系。可以指出，我在任何地方都没有说过，解题能力为合理信念提供了根据。

这些批评中有一部分是完全正确的，我根本不认为，更不用说去努力证明，解题能力与真假或几率有任何直接的关系。但是我否认这类认识论问题的陷井会剥夺掉这一模型的规范力量或说明力；同样，我否认理论的合理评价必然导致对理论的真假、几率、确证、确认做出判断。

为使这些否认能成立，我必须直接（虽然是简单地）探讨合理性与真假之间的关系问题（本书至今一直回避这个问题）。

合理性——无论是合理行为还是合理信念——的核心是做（信仰）我们有充足理由去做（信仰）的事。当然，这句话说明不了什么问题。但它还是有用的，它表明，一个行为或信念是否合理，取决于是否有充足的理由这样做。这里至关重要的是要看到，在科学之外看来有充足理由的许多事物在科学之内就不成为充足理由。随便举一个例子，我可能有充足理由说"2 + 2 = 5"，如果我不这样说，有人要严厉惩罚我的话。同样，我可能有充足的个人理由复兴托勒密理论（例如，如果我生活贫困，而维也纳的一个研究所为此研究项目愿意提供款项的话）。但是，充足的个人理由未必是科学上的充足理由。那么，什么才算科学上的充足理由呢？要回答这个问题，必须考察科学的目的。因为如果我们能表明做这件事，而不是做那件事更有助于达到科学的目的，那么我们就已表明在科学中做这件事是合理的，而做那些事是不合理的。

我已试图表明，科学唯一一个最一般的认识目的是解决问题。我曾声称，使我们所能说明的经验问题数达到最大，并使在此过程中所产生的反常问题和概念问题数达到最小，这便是科学作为认识活动的存在理由。我还曾声称，能推动这一过程向前发展的研究传统才是进步的研究传统。由此可知，所谓科学上合理，主要在于尽我们所能做的一切，使科学的研究传统获得最大的进步，同样，这一思路表明，合理性即在于接受研究传统中最好的研究传统。但

是，从这种观点出发，合理性还包含有其他内容。例如，解题模型提出，科学争论只要与讨论理论或研究传统所产生的经验问题或概念问题有关，那它就是合理的，因此，与通常的看法相反，如果一个理论或研究传统与我们总世界观中某一个已得到牢固确立的部分相抵触——即使这一世界观不是"科学的"（就"科学的"一词的通常意义而言）——那么，从哲学上和宗教上对此理论或研究传统提出反对意见也是合理的。此解题模型还提出，对理论或研究传统的合理评价必然涉及到对它所解决的经验问题、它所产生的概念问题和反常问题进行分析。最后，此模型还坚持认为，对某一理论或研究传统的接受是否合理的评价与三个方面有关：一与当前的竞争理论或竞争研究传统有关；二与流行的理论评价学说有关；三与研究传统中先前的理论有关。

在论证这种科学观时，我故意将密切相关的几个问题分开来考虑。确切地说，通常认为，对合理性或科学进步的评价必定离不开科学理论的真假问题，通常的观点是，合理性就是接受我们有充足理由认为为真的陈述。而进步通常被看成是通过逼近或自我修正不断达到真理。我要将这种观点颠倒过来，即认为合理性取决于进步性。按照我的观点，作出合理的选择就是作出进步的选择（即作出提高我们所接受的理论的解题有效性的选择）。将合理性与进步性如此联系起来，我认为，不必预设什么与理论的真实性或逼真性有关的东西，就可以有一个合理性理论来判断它们是合理的还是不合理的。

如果觉得将科学知识的认识地位与其真理性分离开来的做法不好理解的话，那只须考虑一下促成这种做法的背景。巴门尼德和柏拉图以来的哲学家和科学家一直试图证明科学是一种追求真理的事业，但这些努力毫无例外地遭到了失败，因为没有人能证明，象科学这样的一种体系，连同它手中掌握的方法，能够保证达

到"真理"，无论是一时达到真理，还是永久达到真理。如果合理性即在于只相信我们能合理地假定为真的东西，并且在经典的、非实用主义的意义上来定义"真理"、那么科学就是不合理的(并将永远不合理)。由于认识到了这种困境，一些哲学家［特别是皮尔士(Peirce)、波普和赖欣巴赫］寻求以另外不同的方式将科学合理性与真理性联系起来。他们提出，虽然当前的理论既不为真，也不可几，但它们比之先前的理论更接近真理。但是，这种观点于问题的解决并无多大的补益，因为没有人能说清什么叫"更接近真理"，更不用说为评价这种接近性提供标准了①。因此，如果科学进步指的是一系列体现出不断接近真理的理论的话，那么科学就不能被表明是进步的。另一方面，我们如果接受本书的提法，采取科学是一种解决问题的探索体系的观点，采取科学进步就是解决越来越多的重大问题的观点，接受合理性即是作出使科学取得最大进步的选择的提法，那么我们就能表明，(一般地说)科学以及(特殊地说)各门具体学科是否(如果是的话，在多大程度上)构成一种合理的和进步的体系。

有人会认为，采取这种观点必须付出很大代价，因为如采取这种观点，我们可能会发现，我们因其进步和合理而加以接受的理论最终却表明是假的(当然，这得假定我们总能肯定地证实，以前的任何理论都是假的)。但是不必为这一结论感到沮丧。以往的大多数科学理论已被怀疑为假：我们也许有一切理由预料现今的科学理论也会遭到同样的命运。但是，虽然我们预料科学理论和研究传统为假，但并不能因此就认为它们是不合理的或不进步的。

解题模型使我们能够表明，尽管任何理论很可能为假，但科学仍是一项值得追求的极富思想意义的事业。有人会指责说，解题

① 关于经典的自矫正论和接近真理论的某些弱点的讨论，见 L·劳丹(1973a)。对波普逼真性理论所作的毁灭性批评见格伦鲍姆(1976)。

模型这种方法显然是工具主义的；它意味着，科学只是一系列空洞的符号和声音，而和“实在世界”或“真理性”无关。对解题模型的这种指责根本是风马牛不相及。这一模型丝毫不排除科学理论为真的可能性；也不排除随着时间的推移，科学知识越来越接近真理。我们叙述中丝毫不排除对科学事业作内容充实的“实在论的”解释。我们提出的是，我们显然无法肯定(或有一定把握)科学是否为真、为可几，为越来越接近真理。这类目标是乌托邦式的目标，因为我们绝对无法知道它们是否已被达到。将它们树立为科学探索的目标也许是高尚的；也许能使那些追求决不可能达到的目标的人在遭到挫折时有个安慰；但对于阐明科学理论是如何(或应该如何)评价的来说，它们无多大帮助①。

解题模型的可行性在于它所具有的巨大优点。原则上，我们能够确定一个理论是否解决了一个问题。原则上，我们能够确定当前的理论与数十年或一个世纪之前相比是否解决了更重大的问题。即使为此必须弱化合理性和进步的概念，我们至少能够确定科学是否合理和进步，但如果关于进步、合理性和真理性之间的关系，我们仍持经典的观点的话，那我们是绝对做不到这一点的。

如何才能确定科学是否合理和进步？这必然涉及到对科学史具体事例的评价；当然，科学整体是否合理和进步决定于对理论和研究传统的一系列个别选择是否表现出进步和合理性。例如，我们可以问，科学共同体对爱因斯坦论述光电效应的论文的反应是否导致物理学理论获得进步性的修正。在另一个层次上，我们可

① 麦克斯韦企图为下列观点辩护：寻求诸如真理之类的目标是合理的，“即使能否达到目标我们什么合理的保证也没有”([1972]，第151页)。隐藏在永存不朽、点金石和理想幸福这些信仰背后的正是这样一种观点。这种论点争辩说：唐吉诃德式的追求总是合理的，除非我们能证明这种追求确实永远达不到。但证明的重点恰恰应该倒过来；捕杀蛇鲨(一种想象的怪物——译注)并不只是因为尚未证明它的不存在就成为合理的了。

以问，18 世纪牛顿研究传统对笛卡尔和莱布尼兹研究传统取得的全面胜利是否是一种进步。在回答这类问题时，必须特别注意影响当时科学争论的各种因素，因为正是在这些因素中，历史学家才能发现什么是公认的经验问题和概念问题、才能明了这些问题的重要程度。通过对实际案例的详尽分析（而不是所谓的合理重建），历史学家（或当代科学家）通常才能确定相竞争研究传统或同一研究传统内的相竞争理论经修正后的进步程度。

这里至关重要的一点是，我们必须将评价之网编织得足够宽广，以包括实际存在于历史背景之中与认识有关的一切因素。我们不得象有的科学家那样，先验地假定唯一重要的因素是实验的因素或其他显然是“科学的”因素。我们必须将理论和研究传统置于一个更广大的信仰体系之中加以考察，对案例的任何准确评价必须十分注意影响到该案例的哲学潮流，神学潮流或其他思想潮流。一个 20 世纪的科学家也许认识不到从哲学上和宗教上反对一个科学理论所具有的说服力，但这并不表明，离开这些因素，我们也能理解早期科学的合理性。如果某一特定时代的文化具有一套根深蒂固的宗教学说或哲学学说，而那种文化的思想家认为这些学说对于了解自然是必不可少的，那么，根据新科学理论或新研究传统能否被纳入到这一先验的信仰和预想体系之中来对之作出评价就完全是合理的。

毫无疑问有人会提出异议说，这种观点使我们的合理性标准具有如此的相对性，以致能为任何信仰体系提出辩护。这一批评如果成立，就会对我为之辩护的合理性概念造成严重困境。但情况决非如此。认为根据这一模型即可得出“怎样都行”的结论，得出信仰的任意组合都是合理和进步的结论，这完全是对这一模型对合理行为所要求的高标准的误解。这一模型也决非只重视具体的历史事例，而完全忽视合理性的规范力量。

这一点需作更详尽的讨论，因为它与科学编史学和科学社会学中的许多严重困境有极大的关系。许多哲学家企图建立起适合于一切时间、一切地点的合理性标准或进步标准。他们把科学史-科学哲学家的任务看成是完全根据现代的合理接受和合理评价理论来评价历史事例。

在某些情况下，持此种观点的人甚至声称，一切实际的合理评价标准都不随时间而变化。例如，I. 谢弗勒 (Israel Scheffler) 将这种观点总结为：

在理论的历史变化下面……[有] 一种逻辑和方法的不变性，这种不变性将每一个科学时代与此前的科学时代联系起来……这种不变性不仅包括形式推理法则，还包括假说面对经验检验和被比较评价的那些标准①。

对于这种观点我们只须指出，实际上方法论史的所有学术文献都一致表明，合理评价的一些因素，如说明的标准、关于科学检验的各种观点、对于归纳推理方法的各种信念等等，都发生了巨大的变化。

第二种人以波普和拉卡托斯为代表，他们虽然承认科学的合理性标准是变化的，但坚持认为应该使用我们的标准来评价历史事例，而将科学家对自己所作所为的合理性评价完全置之脑后。按照这种观点，我们不必理睬一项实验是否被认为是可靠的、一个理论是否被看作是可理解的、或一个论据是否被看作具有说服力②；

---

① 谢弗勒(1967)，第9—10页。

② 显然由于极其害怕在合理性模型中纳入这些随时间而变化的标准会剥夺掉合理性模型的超时间("第三世界")地位，他们故意拒绝使用这些概念，而是在诸如"数学上的一致"这类他们认为是不"依赖于时间的特性"(扎哈尔[1973]，第242页注；并参见拉卡托斯[1970]，第137页)中寻找避难所。且不论数学一致性概念本身不随时间变化这种看法尚可怀疑，人们不禁要问，认为对于科学的任何重大的元层次的描绘自伊甸乐园以来，都是静态的看法又有何意义？

重要的是，在我们看来，某一理论是否得以牢固确立。

可以理解，历史学家对这两种观点表示惊愕。他们问，如果不考虑历史人物对自己行为合理性的看法，那么分析以往科学的合理性又有何意义？历史上的科学家心中是没有现代的合理性概念的，他们必须根据他们的标准而不是根据我们的标准对当时理论的可接受性作出决定。我们可以傲慢地设想，我们的合理性理论要比他们的好（这也许不错），但是使用我们明知不起作用的（甚至在近似的意义上也不起作用的）评价方法去评价以往理论是否站得住脚于历史的理解又有何益？

但是历史学家还面临着另一个严重困难。如果他只是从表面价值上理解以往科学家对某种信念的合理性作出的实际评价，那么即使以那个时代最合适的标准，他也绝无法判断这种评价是否具有牢靠的根据。显然，虽然某些历史人物认为理论A比理论B好，但理论A未必就真比理论B好。如果历史学家要解释为什么某些理论得胜，而另一些理论失败，（如果他不采取理论选择总是不合理的观点），那么他必须能表明某些理论——从当时最佳的合理性标准来看——优于其他理论。

因此，关键似乎在于：我们（与哲学家一起）如何才能规范地谈论以往理论选择的合理性（或不合理性），而同时避免将无政府主义的合理性标准嫁接到这些事例上去？

我所概述的模型探讨了由当代关于合理性的一般性质所得出的真知灼见，同时考虑到了构成合理性的许多具体因素随时代和文化而变的事实，从而部分解决了这一问题。我的模型坚持认为，对于一切时代、一切文化来说，只要这些文化具有批判的传统（任何文化，若无批判，就无合理性可言），合理性即在于接受那些能最有效解决问题的研究传统，因此我的模型超越了具体的历史事例而具有普遍性。它坚持认为，任何文化中的科学家，如果赞同其解

题效力比之该文化内的其他研究传统或理论要低的研究传统或理论，那么他的行为就是不合理的。在这些重要方面，这一模型表明，合理性理论有着某些超时代和超文化的非常一般的特点，它们既能应用于新近的科学史，也能应用于前苏格拉底思想之中或中世纪的思想发展过程之中。另一方面，该模型又坚持认为，历史上具体的合理性部分地随时间、地点和背景而变。什么样的问题才能看作经验问题、什么样的反对意见才被算作概念问题、理论可理解性的标准、实验控制的标准、问题的重要程度，这一切都随特定思想家共同体的方法论-规范信念而变。解题模型的优点在于：它使我们能将以往某一时代具体的历史规范与合理决策的更一般的、与时间无关的特点统一起来①。

忽略合理选择中随时间而变的因素就会使历史学家或哲学家蛮横地指责思想史上的某些重大成就为不合理的。当亚里士多德在公元前4世纪声称物理科学应该从属于形而上学并获得形而上学的证明时，他并未失去理性——尽管这同一种观点在其他时代或其他场合可以说是非理性的。阿奎那或格罗斯泰斯特（Robert Grosseteste）主张科学必须与宗教信仰相一致并非只是出于愚蠢或偏见。

在20世纪我们可以猛烈反对上述这类观点，视它们为蒙昧主义、有害于科学的发展。这种反对并不错。历史表明，理论和研究传统有时确实在没有（在科学共同体外占有统治地位的）神学或形而上学学说的束缚时获得了最蓬勃的发展。但这一结论只是事后

① 因此这模型使我们能两全其美；我们可以承认合理性的具体标准随时间而变，但又不必放弃我们对过去作出规范判断的能力。在社会学文献中也常可见到在一定信仰背景之中的合理性与常常被称之为“超验的合理性”之间所作出的区分（与我所勾勒的区分相类似）。（例如，参见温奇[1964]以及卢克斯[1967]。）就我所知，从未见有人提出过第三种混合意义上的合理性，它使我们能够对信念的合理性作出超验的判断而又不忽略背景方面的重大细节。

之明见。如果没有三百年以来的经验，认为科学、神学和形而上学互相支持的看法是非理性的观点就显然是荒谬的。科学半独立于神学和形而上学的观点本身就是一种起源较晚的研究传统。这种研究传统以其特有的方式导致了相当大的进步。这就是为什么在20世纪接受它是合理的原因。但是并不能从一种信仰在当代（或某一时代）是合理的这一事实必然推出它在其他时代和其他场合也是合理的。情况往往相反。

现在应该看到，我在论证必须考虑文化施加于科学之上的要求和压力时，既没有放弃合理评价的可能性，也不坚持认为在科学选择的每一事例中都存在着非科学的因素。我只是说，我们需要有一个更为宽泛的合理性概念，以表明看上去是“非科学的”因素是如何“侵入”科学决策之中的，以及这一“侵入”怎么会是一种完全合理的过程。与将科学中引入哲学、宗教和道德问题看成是偏见、迷信和非理性的胜利的观点截然不同，这一模型认为：这些因素的存在是完全合理的；而且，否认这些因素的做法倒是非理性的，是一种偏见。

当然，使用神学、道德或哲学论据支持或反对一个新科学理论或研究传统的做法是否合理因事而异，取决于提供此类论据的研究传统有多合理、多进步。根据现代化学燃烧理论与火神的神话不一致而反对这些燃烧理论显然是荒谬的，因为希腊神话根本不是一种合理和进步的教义体系。用马克思主义经济学与基督教伦理相悖作为论据反对马克思主义经济学则是使用绝对非进步的传统作为工具去批评一种较进步的“科学的”传统。对于“非科学的”思想因素在其中起到作用的任何历史事例是合理还是不合理的评价必须具体情况具体分析。但有三条指导原则必须遵循：（1）在有多个科学研究传统相竞争的情况下，如果其中的一个与当时最进步的“世界观”相一致，其他的研究传统却不，那么有充分理由选

释该研究传统；(2) 如果两个研究传统得到同一个世界观的支持、那么在它们之中的选择应该完全在"科学的"基础上作出；(3) 如果所有的研究传统都不与进步的世界观相一致，那么或是应该构作一个能为它们提供辩护的新的、进步的世界观，或是产生一个能与当时最进步的世界观相一致的新的研究传统。

科 学 革 命

一个多世纪以来，人们将"科学革命"作为历史叙述和历史说明的核心概念之一而大加宣扬。而在近 20 年中，革命这一思想在库恩的经典著作《科学革命的结构》一书中更成了一种信条。虽然这远非出自他的本意(因为库恩的主旨是叫人注意非革命的"常规科学")，但这本书却导致许多科学家、哲学家和历史学家将科学的演化分割成各个完全独立的革命时期，并设想科学革命(以及与之相伴的"范式的变更")是讨论科学演化的基本范畴。

虽然科学革命无疑是一种重要的历史现象，但它们并不具有人们常常赋予它们的那种重要性和认识特性。它们之所以获得此种特权地位，多半是因为人们对它们的结构作了错误的描述，从而使它们显得与通常状态之下的科学截然不同；"常规科学"与"革命科学"之间差别的这种夸大转而导致某些学者过份地强调"革命活动时期"。

例如，请看库恩对于科学革命的叙述。在他看来，革命的标志是新理论"范式"的出现，它在很短时期内便将旧范式推翻，得到有关科学共同体所有成员的一致赞同。按照库恩的观点，革命发生之前有一短时的狂乱的理论活动时期，在此期间，各种观点争相获得科学共同体的青睐。旧范式中先前神圣不可侵犯的要素一下子成了热烈争论的对象。许许多多可供选择的观点被加以探讨，直

到最后(通常不到一代人的时间)这些观点中的一个战胜所有其他的观点而确立成为新范式，要求该领域的科学家完全予以信奉。事实上，库恩甚至认为，对于一门学科的核心的基础问题的争论如果还未平息，那么这门学科必定是非科学的①。如果革命果真有这样的特性，如果它们果真与"常规科学"有如此巨大的不同，它们(无论从概念上看，还是从社会学观点看)当然是极有趣的历史现象。

但是，有许多证据表明，科学革命并不象库恩所说的那样革命，常规科学也不象库恩所说的那样常规。我们已经看到，对任何范式或研究传统的概念基础的争论在历史上都是一个连续的过程。概念问题的提出和解决——库恩把这种现象主要归在短时的危机时期中——在任何活动着的研究传统的整个生命期中不断此起彼落。如一些批评家所指出的，库恩及其追随者在任何较重大的范式的历史中都找不出那么一长段时期，在此时期中，该范式的信徒无视该范式所产生的概念问题。这些基本框架问题为何极少消失的一个重要原因起因于为库恩所忽视的科学的另一个特征，即任何一个范式都极少能如库恩对"常规科学"所要求的那样，在该领域占据霸主地位。无论我们考察的是 19 世纪化学、18 世纪力学、20 世纪的量子论，还是生物学中的进化论、地质学中的矿物学、化学中的共振论或数学中的证明论，都能看到一种远比库恩的说明要多样化的情景。一个领域中同时存在两个(或多个)研究传统的现象是常规而非例外。实际上，在任何科学学科中都很难找到一长段时期(即使是 10 年左右)，其中只存在一个研究传统或范式。

我们不妨从库恩本人使用的例子中挑选出几个来看看他的论

① "恰恰是抛弃批判性对话才是科学的标志。……[其后]只有在基础摇曳的危机时刻，这种批判性对话才会重新出现"(库恩[1970]，第 6—7 页)。

证是建筑在多么不牢靠的基础之上的。

牛顿的力学革命

和某些学者一样，库恩用来说明科学革命的第一个例子是牛顿力学从1700年到19世纪中叶的发展；这毫不奇怪，因为我们很少有可能找到更成功的范式或研究传统了。但是18世纪的力学并不能为库恩的革命理论提供很好的例证。从在惠更斯和莱布尼兹手中开始形成起，它的核心假设就不断受到严格的批判，甚至对它的数学严密性和经验牢靠性大加赞赏的许多物理学家也对它的核心假设进行了批判，甚或不予承认①。G. 贝克莱、早期伯努利(Bernoullis)学派的一些人；莫佩屠斯（Maupertuis)、哈钦逊（Hutchinson）主义者、波斯科维奇（Boscovitch)、年轻的康德、甚至欧拉都就牛顿力学的本体论基础提出了一系列根本性的问题。同时，还有不少科学家［例如哈特利（Hartley)、勒萨日（Lesage)、兰贝尔（Lambert)］则对牛顿研究传统的方法论假设提出责难②。虽然牛顿研究传统无疑对18世纪的理性力学具有巨大的影响，但此传统既没有获得大家一致的信奉，也未能免受严格的批判，而根据库恩的观点，这些本应是科学革命的典型结果。

赖尔的地质学革命

按照库恩的说法，是C.赖尔《地质学原理》(1830—1833)一书的出版在地质学中确立起了第一个重要的科学传统③。换言之，

---

① 著名的18世纪力学史家特鲁斯德尔（Truesdell）(1968)就尽其所能贬低这些问题中的许多问题，特别是那些非数学性质的问题。科斯塔贝尔（Costable）(1973)和艾顿（Aiton）(1972）对启蒙时代力学中危若累卵的某些哲学问题进行了精细描写。

② 关于本体论，特别参见麦圭尔和海曼(1971)以及斯科菲尔德(1970)。关于方法论，参见L.劳丹(1973b)和(1976)，并参见上文第56—59页。

③ 参见库恩(1962)，第10页。

赖尔的《地质学原理》为地质学不但提供了一种范式("均变论")，而且还提供了某些工作范例（working exemplars)，而两者共同构成了一场科学革命。即使对历史证据作最宽厚的解释，赖尔的革命也不能用来支持库恩的编史学。首先，赖尔的革命不具有全球性。赖尔的影响大多限于英美，他在德法几乎不受注意，实际上没有一个大陆地质学家成为"赖尔的信奉者"。即使在操英语的世界中，赖尔的思想——虽然被广为引用——也受到了严厉的批评，极少被全部接受。事实上，接受赖尔地质体系中最突出的特征(即他的"均变论"、他的气候论和他的火山论)的地质学家为数极少。另外，和牛顿革命的情况一样，对根本问题的争论也并未因为赖尔革命的结束而终止。在赖尔之后的两代人中，大多数地质学家、宇宙学家、地理学家和生物-地质学家（其中最著名的是达尔文）发现，必须放弃赖尔范式中许多最基本的假设(例如赖尔确信：任何地质学时代都充分表示出了动植物的整个谱系)。甚至在进化论推翻赖尔的地质学之前，它所有的核心假设实际上都受到了许多批判性意见的反对。赖尔理论的这种情况同样适用于19世纪早期的整个地质学：没有一个地质学范式是普遍适用或不受批判地被接受的。各种框架共存的现象是常规而非例外。

正是相互冲突的研究传统长期共存的现象，使得集注于革命时期的做法成了错误的做法。这些传统不断演化，它们的相对命运随时间而此起彼落，旧传统大部分可能为新传统所取代，但将这一过程的某些阶段看成是革命的，其他阶段则不演进的观点一般来说是无益的。在科学中不断发生着的是对基础问题的考察、对可供选择的框架的探索以及用更新更进步的观点取代陈旧的观点——其他每一门思想性学科的情况亦是如此。当然，这并不是说(如波普认为的那样)每一个科学家都对他工作其中的框架或研究传统不断进行批评。在任何给定时期中，总有许多科学家把研

究传统视作是"给定的"，并寻求建设性地将它应用于更广范围的未解决问题中去(库恩称之为"解谜"活动)。但若认为所有科学家在所有时间里(极少见的危机时期除外)所做的都是这种工作，则是全然看不到科学的实际演化情况。

显然，科学革命的概念要能充分说明历史实际，它的定义必须考虑到下述情况，科学家之间对学科基础问题进行着永不平息的争论。

这里很自然地会涉及到数量问题。例如，人们会提出，科学革命发生在一个学科中的一定数量有影响的科学家放弃一研究传统转而支持另一研究传统之时，但是什么是"一定数量"？这不是一个计数问题，也不能说一当科学共同体半数以上的人接受某一研究传统就发生了科学革命。革命能够并且常常为某一领域中的一小部分科学家所完成。例如，我们说 19 世纪生物学中的达尔文革命，虽然情况显然是，在 19 世纪后半叶，只有一小部分生物学家是达尔文主义者；我们说 18 世纪早期的力学中的牛顿革命，虽然该时期中大多数自然哲学家并不是牛顿主义者。我们看到，通常认为赖尔在地质学中发起了一场革命，虽然他的绝大多数同行对他所信奉的研究传统持极大的保留态度。

这类例子表明，科学革命未必发生在科学共同体全体(或大多数)成员接受一个新的研究传统之时，而是发生在出现了一个(也许因其初始的进步率很高而)具有足够吸引力的新的研究传统之时，使得该领域的科学家不管自己的研究传统的信条是些什么，感到必须给予新生的研究传统以充分的考虑。牛顿之所以能造成震动，是因为《原理》和《光学》一发表，几乎每一个物理学家都感到必须对他的世界观作出反应。对许多人来说，这意味着寻找有力的论据来反对牛顿体系。但是大家一致同意，牛顿创造出了一种不容忽视的探讨自然现象的新途径。同样，19 世纪末的生物学家，

无论是狂热的达尔文主义者还是坚定的反进化论者，发现他们必须对达尔文主义的优劣进行争论。我要说，一般地，科学革命发生在一个迄今对某一领域的科学家来说是未知的（或为他们所忽视的）研究传统发展到了这样一种程度之时，此时该领域的科学家感到必须将它作为自己一方的或对方的一个有竞争力的研究传统而加以认真的对待。

值得指出的是，我在定义革命时，并不预设它们所固有的合理性和进步性之类的任何东西。科学革命即使在完全是不合理或非理性的因素导致一个新研究传统受到所有人注意之时也能发生。革命原则上也可以是放弃进步的研究传统而代之以退步的研究传统。总之，科学革命与合理和进步之间并没有必然的逻辑关系。库恩认为科学革命必定是进步的①，我的观点与之恰成鲜明的对照，我要将是否发生了科学革命的问题与革命的进步性问题明确区分开来。否则，科学是进步的说法成了毫无意义的真实，因此在认识上一文不值。

即使有了上述的认识，但还必须强调指出，科学革命并非如一些历史学家和哲学家所想象的那样，是用来对科学进行分析的核心单位。我们一旦接受新研究传统的出现以及对旧研究传统的批判和修正是科学的"正常"状态的观点，那就必然会放弃专注于革命（作为性质不同于常规科学的历史现象）的做法。但事情并未就此结束。如果理论和研究传统受到不断的评价，那么历史学家的兴趣自然应该专注于具体的研究传统上，专注于关于现有研究传统孰优孰劣问题的争论上。一次科学革命只不过是相互竞争的研究传统之间你死我活斗争的一个结果或一张讣告。

---

① 库恩的玩世不恭的观点如下：科学革命被视为进步是因为历史是"胜利者"写成的，他们当然会把他们自己的成功看成是进步。［特别参见库恩（1962），第159页以后］这里与别处一样，库恩一下子就滑入到对科学的政治描绘和认识描绘的中间某处。

革命、连续性和可通约性

研究科学变化过程的学者明显分为两大派别，一派强调科学思想不断发生着革命性的突变，另一派则认为整个科学史表现出巨大的连续性。"革命"派强调暗含在各相继科学时期中截然不同的本体论。例如，亚里士多德相信空间充满着物质；17世纪原子论者则相信虚空。18世纪化学家认为空气由反应力很强的化学物质所组成，认为火不是一种元素。17和18世纪的地质学家以当今地球表面已不复存在的变化或转变过程看待地球的历史；而19世纪的地质学家则强调地球历史的均变性。

相反，"渐进主义者"强调科学在某种程度上总是设法保留大多数它以前已作出的发现。他们指出，尽管光学自17世纪早期以来似乎发生了许多次的"革命"，但人们大体上仍信奉笛卡尔作出的折射正弦定律；虽然出现了爱因斯坦，但当代机械师仍在使用牛顿时代科学家所作出的几乎全部方法，不然也就是这些方法的更好的近似。渐进主义者将知识的获得过程看成是一种缓慢的、累积的过程：新真理或更好的近似不断汇入到古代以来就已积聚而成的自然规律长河中。他们进一步指出，许多看上去是根本性的概念革新常常只不过是传统概念要素的巧妙并置或重组。

这两个编史学派别都集注于科学史的重大特性之上，但又都未能令人信服地将它们统一起来。如从解决问题的观点看来，就容易同时抓住这两个派别的真知灼见。连续性的主要出发点是经验问题。虽然经验问题的范围随时代和相继研究传统的不同会有一些变化，但科学中的连续性多半出现在经验问题的领域中。自17世纪40年代以来，每一种光学理论都必须讨论光通过棱镜时发生的折射现象。自古代以来，每一种天文学理论都必须解释日蚀和月

蚀。自 17 世纪 50 年代以来，每一种关于物质和气体状态的学说都必须解释气体体积和压力之间的（近似）反比关系。自 1800 年开始，每一种化学理论都必须探讨空气在燃烧过程中的作用问题。历史表明，这类问题永远规定着科学所要从事的工作，不管科学的基本本体论发生了多大的变化，不管出现了多少新的研究传统，这类问题中的许多问题始终是科学在其演化过程中所要说明的对象。

不连续性则多半不出现在说明或解决问题那样第一级问题的层次上。当代化学家说明燃烧的方式与他的 18 或 19 世纪的先辈根本不同。在黑体辐射的量子物理学解释与 19 世纪物理学家对同一问题的解释之间存在着巨大的不连续性。当然，这不是说前后相继的研究传统除了在经验问题方面有部分的重叠之外，一无共同之处。常常有一些重要的形式和概念关系不随时间而变，始终保留在一系列前后相继的研究传统中。但是基本上是共同的经验问题才构成了相继研究传统之间的重要联系，科学若要显示出在其历史的大部分中如此明显的（部分的）累积性，这些经验问题并且仅仅是这些经验问题必须予以保留①。

新近许多探讨科学变化问题的学者，特别是“革命”派的那些人，强调相继研究传统之间的根本的不可通约性。持极端“革命”态度的人提出，革命前后的理论是如此根本的不同，以致它们之间不可能有丝毫的相似之处。这些学者（如汉森、奎因、库恩和费耶阿本德）十分正确地指出，托勒密主义者和哥白尼主义者、拉马克主义者和达尔文主义者、牛顿主义者和相对论者是以不同的方式看待世界的（也许甚至“看到了”不同的世界；虽然我对叙述问题的这种古怪方式感到惊奇），但他们对于科学合理性问题却得出了一些

---

① 见下文第 140—144 页。

十分悲观的结论。在某些情况下，他们甚至得出如下结论：原则上，不可能确定某一个研究传统是否在理性上胜过另一个研究传统。他们通过论证，得出如下结论：科学史只是一系列前后相继的不同的世界观，在如此相异的宇宙图式间决不可能作出合理的选择。由于每一种宇宙图式都有自己内在的理论基础和统一性，因此一种图式比另一种图式更(或更不)合理的说法不可能有任何意义。

这是一个很重要的论点，如果成立，就意味着科学在认识上没有什么特别的权利要求我们效忠于它。如果不存在任何根据可用来对相竞争研究传统作出合理选择，那么科学就成了一种变幻无定的东西，在这里，得胜的是碰巧吸引了最有影响的信徒和最强有力的宣传者的传统。科学很可能是这样的，但在接受这一令人十分沮丧的结论之前，应稍详细地对其鼓吹者为科学变化的这样一种相对主义观点给出的理由作一番考察。

其中心理由简单来说如下：科学理论隐含地规定了出现在它们之中的术语的意义。因此，如果两个理论是不同的，那么它们之中的一切术语必定具有不同的意义。(例如，在爱因斯坦派物理学家提到一个粒子的"质量"时，其意义不同于牛顿派物理学家提到此词时的意义)。而且，据此理由还可提出，甚至使用不同理论的科学家所写的观察报告也是不可通约的，因为他们所使用的观察术语为理论所渗透，即它们的意义是在这种或那种理论之下获得的。这就是说，虽然在不同研究传统中工作的科学家有时使用同一个词语，但我们并不能就此认为他们所指的是同一个事物。按照这种观点，接受一个理论就等于接受一种准私人语言，而不接受这个理论的人就不能理解这一语言。因此，在不同研究传统中工作的同一领域的科学家不可能相互进行交流，不可能理解对方的陈述。由于这种不可理解性，科学成了一种新的象牙之塔。理论无法进行比较，无法合理评价，因为这种比较似乎需要有描述世界

的共同语言。

我认为这种理由有几点错误，它所依据的是一种关于词语如何获得意义的十分怪癖的理论（即隐定义理论）[2]。它求助于若干关于同义词和翻译的问题。但就我们的论题而言，它的主要错误在于它的如下假定：不同理论间的合理选择仅当这些理论能被翻译成对方的语言或第三方的"理论上中性的"语言时才是可能的。对此库恩指出，"两个相继理论的比较需要这样一种语言，至少这两个理论的经验结果能毫无损耗或变化地被翻译成这种语言"[3]。相反，我认为，即使我们接受如下观点：一切观察都渗透着理论，以致它们的内容与用来表达它们的理论不可分离，但我们仍能勾勒出在相竞争科学理论和研究传统之间进行客观、合理比较的方法。这可以两方面予以论证。

从解题出发进行论证 在逻辑实证主义的全盛时期，通常认为相竞争理论能通过比较它们的"观察"结果而作出评价。由于当时语言隐喻占有统治地位，这通常被看成是一种将相竞争理论的预言（通过所谓的对应规则）翻译成某种纯观察语言的过程。由于观察语言被认为不依赖于任何推测性或理论性的偏见，从而被认为为理论的经验评价提供了客观根据。随着人们对是否存在对应规则和理论上中性的观察语言的怀疑日益加深，诸如库恩、汉森和费耶阿本德这样的哲学家开始对是否存在客观的理论比较标准感到绝望。他们提出，理论是不可通约的，因此不可能予以客观的比较。

这种看法忽视了如下一点，即对于比较相竞争理论的经验结果来说，既不一定需要对应规则，也不一定需要理论上中性的观察

---

[2] 在萨普(1974)，第199页以后以及夏佩尔(1966)中，对意义的隐定义理论的困难作了出色的总结性讨论。

[3] 库恩(1970)，第266页。

语言。即使没有对应规则，没有纯观察语言，我们仍能有意义地谈论面对同一问题的不同理论，即使这一问题的具体描述极大地依赖于许多理论假设。

既然理论影响着对于问题的描述，那么我们如何仍能表明不同的理论所要解决的是"同一个"问题呢？答案很简单，用来描述一个问题的术语一般取决于一系列理论假设 T_1，T_2，……，T_n。这些假设可能(或可能不)构成要解决问题的理论。如果一个问题只能在一个旨在解决它的理论的语言和框架中予以描述，那么显然没有其他理论能够解决这个问题。但是，只要描述问题所需的理论假设不同于旨在解决它的理论，那么就可以表明，相竞争的说明性理论能用来对付同一个问题。请看一个很简单的例子。自古以来，科学家就一直在说明为什么光在镜面或其他光滑表面处按照一定的规律发生反射。将入射角与反射角联系起来加以描述的反射问题涉及到许多准理论性的假设，例如：光按直线运动、某些障碍物会改变光线的方向、可见光并不从一种媒质全部进人另一种媒质等等。从存在这些理论假设能必然得出不可能有两个理论同时解决反射问题吗？回答显然是"不"，只要解决问题的理论与叙述该问题所需的相对来说较低层次的那些理论假设并非不一致[①]。例如，整个 17 世纪末期，许多相抵触的光理论[包括笛卡尔、霍布斯 (Hobbes)、胡克、巴罗 (Barrow)、牛顿和惠更斯的光理论]都致力于解决光的反射问题。这些不同的光学理论都可以说解决了反射问题，因为对这一问题的描述并不依赖于任何一个试图解决它的理论。

当然，我并不是说，一个理论或研究传统试图解决的所有问题都能够独立于这一理论(或几个理论)而加以描述。任何具体问题是否具有这种"独立性"得视具体情况而定。但是我的印象是，相

① 如这些理论假设与所考察理论不一致，那么该问题就成为"假问题"。

竞争研究传统共有某些问题的情况远比单一一个研究传统面对某些问题的情况来得普遍。正是这些共同的问题为相竞争研究传统相对解题效力的合理评价提供了基础。

我必须再次强调，这一论证并不作如下预设：经验问题能用某种纯观察的，非理论性语言描述。例如，我们在说光通过棱镜发生折射时，就作出了若干理论假设(其中有：光是运动的、光在"进入"棱镜时会发生一些现象等等)。这里所要求的并不是经验问题的非理论性。相反，我们的较弱的要求是，对于任何科学领域中的任何两个研究传统(或理论)来说，这些经验问题是一些共同的问题，它们毋需预先假定在句法上依赖于被比较的研究传统就能得到描述。例如，在18世纪的牛顿主义者和笛卡尔主义者谈到自由落体问题时，他们指的是同一个问题，尽管他们的研究传统是如此的不同。在这同一些自然哲学家讨论为什么任何行星相对于太阳都以同一方向运动的问题时，他们对于该问题的性质和意义的看法也是完全一致的（虽然他们对于这一问题的相对重要性存有争议)。19世纪早期的地质学家虽然对层理的解释发生争论，但他们——不管是均变论者还是灾变论者，不管是水成论者还是火成论者、不管是赫顿（Hutton）主义者还是沃纳（Weaner）主义者、不管是有神论者还是无神论者，也不管是法国地质学家还是英国或德国的地质学家——都赞同任何地质理论所要解决的一个问题是，如此均匀而各别的地层是如何形成的。

库恩发现，有些经验问题并不为不同的研究传统或范式所共有，这无疑是正确的，但这一发现却使他误以为没有一个问题是共有的。能看到某些问题为一个研究传统所独有是颇有见地的，但据此推广说一切问题都不可通约，则完全是错误的。

从进步出发进行论证 上面给出的论证假定了我们能够辨识并描述某些对于（旨在解决它们的）不同理论来说是中性的问

题。但是无疑会有一些哲学家否认存在着任何方法，通过这些方法，我们能对经验问题进行描述，从而使“两种理论（或研究传统）解决（或不能解决）同一问题”的说法得以成立。我尚未见到有人为这种否认作出有力的论证，但即使他们能作出有力的论证——即：即使无法确定不同理论解决的是否是同一些问题——我们仍能对不可通约的理论或研究传统作出客观的评价和比较。要明白何以如此，只须约略叙述一下从前面对科学合理性的讨论中得到的一些推论。前面说过，合理性即在于接受具有最大解题有效性的那些研究传统。现在，在一个研究传统本身之内便能近似确定它的有效性，而不必考虑任何其他的研究传统。我们只须问，一个研究传统解决了为自己规定的问题没有？在解决问题的过程中，它产生出什么经验反常或概念问题没有？我们问，随着时间的推移，它的已解决问题的范围有否扩大？它的概念问题和反常的数量和重要程度是否已降至最少最低①。如此，我们便能对研究传统的进步性（或退步性）作出描述。

如果对科学上的一切重大研究传统都进行一番这样的讨论，我们就能够按照进步性大小对某一给定时期的所有研究传统分等评级。这样，至少在原则上（也许最终在实际中），就可能比较不同研究传统的进步性，即使就这些研究传统声称对世界所作出的真实描述来说，是完全不可通约的！②

① 在作出这些决定时，我们当然必须只限于考虑在所考察研究传统的框架之内所能表达的那些问题和反常，而必须置对立的或（通过假说成为）不可通约的研究传统于不顾。对这些变量的评价确实有赖于在构成一个研究传统的各理论之间是否可能作出翻译。

② 我处理不可通约性问题的方法与科迪格（Kordig，1971）的相类似：我们两人都认为，即使在不同理论之间进行名词性翻译不合适时，理论比较仍有方法论标准。但是，关于这些方法论标准应是些什么标准，我和科迪格有很大的分歧。科迪格追随马根瑙（Margenau），强调根据理论的经验确证、它们的“普遍性（extensibility）”、它们的“多重联系”、它们的简单性和“因果性”对理论作出比较；不幸的是，在科迪格的讨论中，这些概念大多仍还完全是直觉性的概念，我们希望他能把它们提炼成理论的比较评价所需的精致的分析工具。

因此，即使原则上无法将牛顿力学翻译成相对论力学；即使绝不能将20世纪粒子物理学声称对世界的真实描述与19世纪原子论作比较；更一般地说，即使绝不可能说两个研究传统解决的是同一些问题，原则上仍能根据合理的理由对这些（或任何其他的）研究传统的相对优劣作出评价。我们很容易把这一点加以推广，这就是说，相竞争理论的比较可以有许多标准，它们不需要考虑观察水平上的可通约度。例如，可以根据理论的内在一致性对理论作出比较。同样，我们可以问：两个（或多个）理论中，哪个更简单？哪个已被反驳？或哪个作出了更精确的预言？由于这类特性（包括进步性）能被明确阐明，因此虽然理论或研究传统可能不可通约（就它们声称对世界所作出的真实描述而言），但这并不妨碍对它们的可接受性作出比较性的评价①。

非累积性进步

自从孔多塞（Condorcet）的《人类思想进步史概略》一书出现以来，许多科学哲学家和科学史家（至少是概略地）提出了种种认识进步理论。从休厄尔、皮尔斯和迪昂到柯林伍德、波普、赖欣巴赫、拉卡托斯、施太格缪勒（Stegmüller）和库恩，为寻找合适的认识进步模型的努力不说是司空见惯，至少也不是鲜为人见。尽管他们的进步模型有很大的不同，但除库恩外②，都有一个共同的特

① 这一论点并不只适用于本书所勾勒的模型。为毋须通过理论之间翻译便能确定科学理论评价标准提供方法的任何合理性模型都能避免不可通约性的困难。

② 库恩的观点在这里与在他处一样，是矛盾的。一方面，他坚持认为，在每一次范式变更中，总是既有问题所得，又有问题所失，从而强调了科学的非累积性。但另一方面，他又声称："一个科学共同体很少会或决不会接纳一个新理论，除非它能解决其先行理论已解决的一切或几乎一切定量的数值上的疑点"（［1970］，第20页）。

征，即确信进步只可能发生在通过纯累积性理论获得知识之时。所谓“纯累积理论”，我指的是这样的理论：它们也许会扩大已解决问题的范围，但它们必须能成功地解决其先行理论所解决了的一切问题。换言之，这些思想家认为：理论 T_2 比理论 T_1 进步的必要条件是 T_2 必须能解决 T_1 的所有已解决问题。虽然进步的这一累积性概念通常与波普和拉卡托斯的名字联系在一起，但对此作出最简洁表达的也许是柯林伍德，他说：

> 如果思想在其最初阶段，在解决了那一阶段的最初问题之后，由于解决这些问题而带来了另一些使它遭遇挫败的问题；并且如果这第二种思想解决了这另一些问题而并未丧失其解决第一阶段那些问题的能力，从而就有所得而并没有任何相应的所失；那么就存在着进步。并且也不能再存在什么根据任何其他条件的进步。但如果有任何所失的话，那么得失相权衡的这个问题就是无法解决的①。

这里宣称的“无法解决”指的是什么？柯林伍德从未作出回答。但推想起来，暗含在他的考虑之中的是下列信念：除非相竞争的两个理论中的一个理论的已解决问题构成了另一个的合适子集，我们就无法断定哪一个理论更进步，因为此时我们无法将进步归结为简单的相加关系。

波普和拉卡托斯对进步的看法也是出于这种考虑。例如，波普在他的“知识增长的要求”中坚持认为，若要能够表明一个理论

---

① 柯林伍德(1956)，第 329 页；着重号为我所加。他在其他地方还重申这一主张：“科学的进步就在于一种理论被另一种所取代，这另一种既可以说明前一种理论所已经说明的一切，又可以说明前一种理论所应该说明但却未能说明的“现象”。……哲学，只要它在其发展中的一个阶段解决了上一个阶段曾挫败过它的一些问题，而又不丧失其对已经获得的解答的把握，就取得了进步([1956]，第332页)。

比之其竞争理论更进步，就必须能表明它包含了为其竞争理论所包含的一切事实①。如果没有这种包含关系，（波普意义上的）进步就是不可能的。拉卡托斯尽管在许多问题上不同意波普的观点，但在这个问题上却采取与波普相同的观点：一系列理论（即一个“研究纲领”）“进步”的先决条件是该系列中每一个在后的理论必须包括其先行理论所有得到确认的内容②。

H. 波斯特（Heinz Post）最近也为新理论总是将其先行理论在解题方面所取得的成功吸收进自身之中的观点作了辩护。他甚至作出如下断言：“作为经验的历史事实，……（以往的）理论总是说明了（得到其先行理论很好确证的内容）的全部……与库恩的看法相反，成功的说明力绝不会有任何丧失”③。

上面这类观点的力量在于其巨大的简单性。进步如果按照他们的方式发生，那么我们就不必费心去比较问题的相对重要性了。如果任何科学中的所有先前的已解决问题总为其最新理论所解决，并且如果这些后起的理论还能解决其他问题（不管其数量多少和重要性大小），那么情况显然是，这些后起的理论比之先前的理论表现出了进步。但是关于进步问题的这种观点对进步所提出的要求在科学史上极少得到满足，因此也就归于无效。如库恩、费耶阿本德等人所宣称的，在任何旧理论为新理论所取代的过程中，通常不仅有问题所得，也有问题所失④。

只须举一个特别生动的历史事例，即19世纪早期地质学问

---

① 波普（1963）。如他在别处所言：“一个新理论，不管有多革命，必须能说明其先行理论已成功说明了的一切东西。在其先行理论取得成功的所有地方，它必须产生出至少与之……同样好的结果”（[1975]，第83页）。

② 参见拉卡托斯（1970），第118页。

③ 波斯特（1971），第229页。并参见凯尔塔奇（Koertge，1973）。现象学的进步理论与实证主义和理想主义的进步理论一模一样，也信奉累积性假定。详见哈里斯（1970），特别是第352—369页。

④ 特别参见库恩（1962），第169页。

题的变化，便能对这种问题所失有多大有所了解。在赫顿、居维叶和赖尔之前，地质学家对许多经验问题感兴趣，其中有：沉积物是如何固结成岩石的？地球是如何由天体物质逐渐演化成现在这个样子的？各种动物和植物起源于何时何地？地球如何保持它的热量？火山和温泉的地下源由是什么？火石岩的起源和构成是怎样一种情况？各种矿脉在何时形成、又是如何形成的？地质学家对这些问题都给出了好坏程度不等的回答。但在1830年后，特别是随着地层学的出现，没有一个真正的地质学理论再对上述问题中的许多问题感兴趣。据此能认为（如波普、拉卡托斯、柯林伍德等人会认为的那样）地质学在1830到约1900年（此时，上述问题中的许多问题又重新出现）之间没有进步吗？匆忙得出那样的结论不免是轻率的，因为它忽略了如下事实：居维叶和赖尔以后的各种地质学理论成功地着手解决许多完全不同的经验问题，包括生物地理、地层、气象、腐蚀作用和海陆分布方面的问题。对地质学问题这一变更的充分分析（限于篇幅，这里不可能作出这样的分析）表明，19世纪中叶地质学在解决经验问题方面所达到的精度和范围（以及所产生出的概念问题和反常问题的严重性）足可与18世纪末地质学理论在解决问题方面所取得的全部成就相媲美。虽然这一例子只不过说明会有多少问题不再成为科学共同体的关心对象，但它所例示的现象具有普遍性。

在物理学中，牛顿的光学未能解决冰洲石的折射问题（这一问题为惠更斯的光学所解决），19世纪初的热的热质说不能说明热的对流和热的生成现象，而这些问题在18世纪末就已为伦福德所解决，这两个例子也说明了上述现象。在化学中，许多已为有择亲和势理论解决了的问题道尔顿的原子论化学却解决不了①。富兰克

① 柏采留斯(1815)指出了这一点。

林的电理论提供了一个更好的例子。在富兰克林之前，电学中已获解决的中心问题之一是带负电物体相互排斥的问题。18世纪40年代的各种电学理论，特别是旋涡理论已解决了这一问题。而在19世纪中叶到19世纪末为人们广泛接受的富兰克林的电理论却从未给予这一问题以合适的解答①。

这些例子表明，经验问题常常或是被放弃，或者被归之于不重要，因此任何合适的科学发展理论也许都得承认，问题域的这种收缩在某些情况下也是一种进步。

我已经表明，这种情况可以用不同经验问题的相对重要性来处理。我们如果知道了问题的相对重要性和相对数量，便能辨明在哪些情况下，知识的发展即使在丧失解决某些问题的能力时也仍然是进步的。如此，我们便宣告了柯林伍德下列断言的破产：在哪一个系统的问题域也不落入另一个之内的两个系统之间是“不可能”作出进步的选择的②。

为“不成熟”科学辩护

库恩和拉卡托斯都信奉如下观点：科学有两种根本不同的类型，它们大体上相当于科学活动的“早期”阶段和“高级”阶段。虽然名称不同（拉卡托斯称之为“不成熟”科学和“成熟”科学；库恩称之

① 霍姆的研究（1972—1973）清楚表明，富兰克林认识到了自己理论的这一失败，但他并不把它看成是拒斥自己理论的充分根据。我们可以加上一条，富兰克林的理论并且根本不能为在他之前被普遍观察到并说明了的下列事实提供任何解答：在物质的密度与其作为电容器的容量之间一般存在着相关关系。

② 我们可举例说明之。设我们的科学目的是了解鸟的胚胎学。我们有一个理论Te可用来详细阐明鹰和白鹭的胚胎发展过程。我们还有一个理论Ts可用来说明比白鹭小的一切鸟类的胚胎发展过程，但它不适用于鹰。在这种情况下，我们当然选择Ts而不选择Te（即把Ts看成是对Te作出了进步性的改进）。但几乎所有的标准的（累积的）科学进步理论都拒绝接受些样一种可行的判断。（对这些问题的更充分讨论，见L.劳丹[1976b]）。

为"前"范式科学和"后"范式科学)①，定义也不同，但他们两人都认为不同的科学在不同的时期都经历着从不成熟到成熟的转变，并且，在此转变过程中，科学游戏的规则也发生很大的变化。在库恩看来，这一转变出现在一种范式建立起霸主地位并随后进入"常规科学"时期之时。在拉卡托斯看来，一门科学在下述情况下便达到成熟期：该领域的科学家一致忽视反常问题以及外在的思想影响和社会影响，并几乎把注意力全部集中在研究纲领的符号概括上。因此，在库恩和拉卡托斯看来，成熟科学的主要特征是自主、因而不受外界批评的范式(或研究纲领)的出现。这一转变不仅是名义上的转变；库恩和拉卡托斯都坚持认为成熟科学比其不成熟阶段更进步、更科学。

成熟科学的概念(至少是库恩和拉卡托斯意义上的成熟科学)有几点困难之处。每门科学(甚至任何科学)都永久经历着库恩和拉卡托斯所描述的那类转变的提法与我们所了解的科学演化的实际不符。库恩举不出这样一门科学，其中，某一范式始终占有统治地位，也不发生关于基础问题的争论。拉卡托斯举不出这样一门(物理)科学，其主要特征是不理睬反常，对超实用的概念问题漠然视之。因此，"成熟"科学的概念能否在科学史中找到任何例证是极成问题的。

就算存在成熟科学，库恩、拉卡托斯所坚持的它们内在地要比"不成熟"科学更进步更科学的命题也是不能成立的。库恩并未证明，某一范式，如君临一个领域之上，就必然能解决更多的经验问题，拉卡托斯举不出一个令人信服的例子来表明自主、不顾反常的研究纲领可能比非自主、重视反常的研究纲领更进步②。在

① 与此有关的讨论见拉卡托斯(1970)，第137，175--177页和库恩(1962)，第11页以后以及(1968)。

② 拉卡托斯(充其量)表明了：在置许多反常于不顾的情况下，如何才能把一个研究纲领看成是进步的；但这离(他的成熟科学所要求的)下列更强的要求还有一大段距离：这种置反常于不顾的研究纲领要比认真对待反常的研究纲领更进步。

缺乏有力论据表明成熟科学具有更大的合理性的情况下，我们的结论只能是：库恩和拉卡托斯对成熟科学的偏爱是毫无根据的。

成熟和不成熟科学提法的第三个困难是它使任何科学合理性模型的构建者能将不符合他的模型的任何历史反例都作为与他的模型无关而排除在外。由于这些模型主要是被构作出来重现“成熟科学”的，因此与这些模型不符的任何实际的科学事例都可被解释成原科学或伪科学，而不是被视作是这些模型的真正例外。因此，成熟科学和不成熟科学这种两分法在方法论上也是可疑的，因为它实际上使这些科学合理性模型免受经验批评①。

我要声明，在反对如此解释的成熟科学时，我并不是说一门科学的后期阶段显示出其早期阶段的一切结构特征和方法论特征。我们需要的是一种既符合科学史又符合合理性的成熟科学②。但拉卡托斯和库恩所构想的成熟科学的概念不幸这两点哪一点也没有做到。

① 既然(库恩引数)拉卡托斯对反常感到厌恶，他也许把两分法这种特征看成了一种奖励，但对不同意他的反常和批评无关的观点的我们来说，这种不可检验性必须看作是严重的不利条件。

② 这里值得考虑一下下面这个问题：是什么推动人们追求在非成熟科学和成熟科学之间做出区分的？据我猜想，这种追求可追溯到旧归纳主义-实证主义的下列确信："够格的"科学发端于伽利略、牛顿以及其他17世纪的大科学家。库恩和拉卡托斯尽管避开了归纳主义，但他们俩都提出了成熟和非成熟科学之间的分界标准，用来复兴归纳主义者对科学何时成为真正"科学的"确定历史时刻的寻求（关于历史学家力图使用这类分界标准撰写科学史的长篇累牍的说明，参见吉利斯皮的辉格党式教义[1960]）。

第 二 部 分

应　　用

第五章　科学史和科学哲学

没有科学史的科学哲学是空洞的；没有科学哲学的科学史是盲目的。

拉卡托斯（1971）第91页

由于促使我提出第一部分所述模型的动力主要来自于科学史家和科学哲学家的著作，因此，为了探讨该模型所能产生的结果，不妨从考察此模型对这一领域（或这些领域）所产生的结果入手。上面这句话已经表示出我们的中心问题是什么；因为上面这句话里括号中的"或这些领域"这几个字突出表明了下面这个问题还未获得明确的解决：科学史和科学哲学究竟是两个独立的学科，还是如有些人所断言的，它们是密不可分的一个学科，不能作有意义的区分。这样说来，问题似乎大体上是字面上的，即只是关于一门学科结束于何处，另一门学科开始于何处之类无休止争论中的一个。但对于我们来说，科学史和科学哲学是否可分的问题却包含着某些重大的问题。这两门学科的目的问题，研究方法问题以及作为历史学和哲学是否合法的问题，都取决于下面这个问题：科学史和科学哲学是独立自主的学科吗？

当然，标准的观点认为，科学史和科学哲学是研究科学的两种根本不同的（虽然也许是互为补充的）方法。在这种观点看来，历史学家处理的是事实和数据，他们试图对这些事实和数据作出令人信服和连贯的排列，以说明科学是如何演化的。与此相对照，科

学哲学通常被看成是对科学应该如何发展作出规范的、评价性的并且基本上是先验的研究。按照这种观点，科学史和科学哲学之间的差别之大就如事实和价值之间的差别；事实上，前者是被当作后者的例证看待的。历史对哲学家来说是无关的，因为哲学家所关心的并不是科学是如何发展的，而是科学应该如何发展。哲学对历史学家来说也是无关的，因为历史学家的任务并不是对他所研究的人物作出规范的评判。

过去20多年来的研究对揭示这一标准观点的缺陷作出了很大的贡献。阿伽西(Agassi)①、格伦鲍姆②等人表明，科学史上有许多著作是为隐含的哲学假设所渗透的，这些假设决定性地规定着所写出来的历史的性质(举个过于简单的例子来说，如果一个历史学家确信实验是舍弃理论的唯一决定性因素，那么他所撰写的历史将倾向于只注重所谓的判决性实验)。问题还不只是哲学假设影响了历史学者，而且情况必然是这样；因为历史和科学一样，不存在中性数据；因为对任何特殊历史事件的处理在某种程度上都要受到历史学家对什么才在科学上是重要的这种在先的哲学观念的影响。

包括休厄尔、汉森、库恩、图尔敏、拉卡托斯、麦克马林(McMullin)和费耶阿本德在内的一些学者则以同等的热情为科学史对科学哲学的作用作了辩护③。这些标准观点的批评者尽管也承认哲学的目的在于产生一组规范(例如用来在相竞争理论之间作出选择的规范)，但他们指出，任何科学哲学理论，如与科学史不完全相符，就不能被接受。而对哲学家对理论的合理接受性的说明

---

① 阿伽西(1963)。

② 格伦鲍姆(1963)。

③ 关于这方面文献的导引，见萨普(1974)。

所得出的结论是整个科学史是非理性的，我们倾向于把此看成间接证明了这些合理性理论是错误的，而不看作它们表明了科学本身是一连串完全不合理的选择。

这些批评如果成立，那么科学史和科学哲学之间就存在着互相依赖的关系，它们可以独立发展的说法就完全是胡说。但科学史和科学哲学相统一的观点初看起来存在着某些困难之处，这些困难是如此地尖锐，以致于大多数学者不相信它们之间的依赖关系。其中最严重的是这种关系中似乎包含着循环论证。如果科学史的撰写预设了一种科学哲学，而科学哲学又得根据它是否能揭示出被认为是隐含于科学史中的合理性获得证实，那么我们如何才能避免自动的自我证实，因为我们所撰写的历史正是以将受写成的历史验证的哲学为前提的。除此之外还有许多其他困难。如果几乎现有的一切科学哲学都不符合科学史（这一点大致不错），那么科学史家有什么理由将它们作为组织他们的研究的理论工具予以认真的对待？同样，如果大多数科学史是使用可疑的科学哲学模型写成的，那么哲学家何必非用按照素朴的或对立的科学哲学观点收集起来的历史“材料”来验证他的精致的模型？此外，还有一些更为技术性的困难。即使我们承认历史的实际进程在一定的意义上应该对科学哲学产生某种影响，但实际的历史与其规范重建之间又应该结合得多紧？既然没有一个人，无论是历史学家还是哲学家，信奉如下观点：科学整个儿是合理的①，哲学家何必还去费心考虑，科学思想史中的许多事例是否表明包含着不合理的因素？

这些问题都是一些尚未解决的重大问题。本章的目的即是给出其中一些问题的解答。

---

① 拉卡托斯是一个例外，他信奉这一观点。

科学史在科学哲学中的作用

当然，现在已有某些科学哲学领域被认为无疑应该接受来自科学的重大经验输入。这只须举出两个例子。时空哲学和生物学哲学就普遍被认为从自然科学的新近发展中吸取了丰富的营养。但在涉及到一般方法论(例如：理论评价的规范)的那部分科学哲学中，科学演化的经验数据是有关或重要的看法仍遭到普遍的反对。

但在试图解决这些问题之前，需要提请诸位注意与我们的讨论密切相关的一项虽属基本，但却极重要的区别，即科学史本身(可初步近似地看作是按年代排列的以往科学家的种种的信念)与关于科学史的著作（即历史学家对于科学所作的描述性和说明性的陈述)之间的区别。这一重大区别常常为人们所忽视——大概部分是由于这两者在英语中用的是同一个词。由于科学史和科学哲学之间的某些混乱关系是混淆科学史的这两种意义而引起的，因此，我将使用“HOS_1”指实际的科学史，用“HOS_2”指历史学家的科学史著作。

吉尔 (Ronald Giere)① 新近发表的一篇文章，是科学哲学(在一般方法论的意义上）能独立于 HOS_1 而发展的传统观点的新的翻版。他仍坚持如下观点：科学哲学是规范的；由于规范不能从“事实”中推出，因此科学史不会和哲学发生任何关系。他进一步说，虽然哲学家通过研究 HOS_1 可能获得某些新的洞见，但这类研究并不是这类洞见的部分证实，因为(吉尔告诉我们)无论如何，即使没有那些历史事例，它们也能被发现。最后，吉尔坚持说，

① 吉尔(1973)。

哲学家决不能成为 HOS_1 的奴仆，因为他的主要作用之一是批判过去的理论。这类批判如要一针见血，就必须要有独立的、非历史的出发点。

吉尔的观点(如他所言，"充分代表了极大多数科学哲学家的观点"①)初看起来似乎是可行的。但如细加分析，便立时站不住脚了。如他本人所下的结论，如果从任何科学哲学都将推出实际上所有以往的科学判断都是非理性的，那么对于"[这种科学哲学]是否有资格谈论科学"②就大可怀疑了。正是因为"哲学命题不可能是完全先验的"，因此它们必定取决于我们关于哪些理论是合理的，哪些理论是不合理的哲学预感③。如果这些预感不来自于 HOS_1，那么它们又是从哪里来的呢？吉尔的回答是自己打自己的耳光；他说：科学哲学家是从当代最新的科学中为他们的哲学寻求灵感和合法性的。吉尔没有看到，他对当前"科学实际"的使用(他的例子有量子力学、分子生物学和当代心理学④)本身就是求助于 HOS_1 去裁定哲学主张。一个科学理论并不因为仍受人们信仰、仍还处在发展之中就是非历史的了。吉尔派科学哲学家讨论的每个例子都取自于过去、取自于历史。吉尔本人所偏爱的历史可能取自于最近的过去，但尽管如此，它们仍是历史的事例。

我认为，暗含在吉尔的观点背后的是这样一种认识：太多的 HOS_2(注意下标)集注于遥远的过去，而对新近的 HOS_1 的历史说明则太少。但是科学哲学没有 HOS_2 也行的事实与科学哲学对 HOS_1 的依赖并不矛盾。因此显然可见，解决描述性和规范性这

① 吉尔(1973)，第292页。
② 同上，第293页。
③ 同上。
④ 同上，第290页。

一对佯谬不但对于以当代之前的历史为出发点的哲学来说是重要的，而且对于以当代科学为出发点的那些哲学来说也是同等重要的。当然，这种以其人之道还治其人之身的论证并不能解决这一重大问题，相反，由于它揭示出了这个问题的普遍性，从而突出了它的重要性。

我将提出解决这一佯谬的一种方法。让我们先回到 HOS_1 和 HOS_2 的区别上来，我将提出，在 HOS_1 中有一小类理论接受和理论拒斥的事例，对于它的取舍，受过科学教育的人有着强烈的(和相似的）规范性直觉。这类事例也许包括如下事例中的许多（甚或是全部）事例：（1）到了比方说1800年，接受牛顿力学、拒斥亚里士多德力学是合理的；（2）到了比方说1900年，医生拒斥顺势疗法、接受药理学传统是合理的；（3）到了1890年拒斥热是一种流体的观点是合理的；(4)在1920年后还相信化学原子不可分是不合理的；（5）在1750年后还相信光速为无限大是不合理的；（6）1925年后接受广义相对论是合理的；（7）在1830年后，将圣经年代学看作是对地球史的真实说明是不合理的。

在这里，事例的确切日期无关紧要；多一个事例、少一个事例也无关紧要。但我要表明，存在着一组与上述事例相似的为人们广泛接受的规范判断。这一组规范判断构成了我所谓的我们对于科学合理性的前分析直觉（缩写为“PI”）(这一组规范判断是我们关于 HOS_1 的所有信念的一个很小的子集)。我们对于这类事例的合理性或不合理性的确信要比任何公开明显的合理性理论更明晰、更深深植根于我们的抽象观念之中。这里特别重要的是那些最具有全球性、最具有影响的理论和研究传统，即历经好几个时代为许许多多具体理论提供了动力和前提的那些理论和研究传统。任何合理性模型，如果从中得出的结论是没有理由接受这些

事例中的大多数事例，那它就不能获得我们的信赖①。因此，我们关于这类事例的直觉可用作评价不同规范的合理性模型的试金石，因为我们可以说，任何合理性模型是否可被接受的必要条件是它必须与我们的 PI（或至少是其中的一部分）相一致。

在实际中，如何用这类事例来检验假定的合理性模型呢？概略说来，其程序是很简单的。任何哲学模型都会具体指明与理论的接受有关的某些参数（例如对于第一部分提出的解题模型来说，这些参数就是某一理论及其竞争理论的已解决问题、反常问题和概念问题）。对所讨论的理论进行的历史研究将会表明它们的价值应该是多大。这些价值一旦确定，这一模型就应该使我们能确定接受该理论的历史合理性。如果从此模型中得出的评价与我们的前分析直觉一致，那么我们的前分析直觉就为此模型提供了支持；相反，如果从该模型得出的评价与我们的前分析判断不一致，那么该模型的地位就岌岌可危了。

在极端情况下，如果一个假定的合理性模型在应用于 PI 的事例上时，结果推出我们的一切直觉全不正确，那么我们完全有理由抛弃这一模型，因为它未能抓住它本应该阐明的合理性。采取这一方法时我们应该非常明确我们的观点是：（1）科学史上至少有一些指定的发展是合理的；（2）对任何假定的合理选择模型的检验即是要看它能否阐明被认为是这些发展所固有的合理性。第一个要求虽然不太过分，但仍然属于信念问题，因为在原则上，我们无法证明这些事例是合理的，这是由于我们的合理性标准本身就把它们的合理性看作是自明的。

---

① 大多数科学哲学家确实最终求助于这类对于具体事例的"特许直觉（Privileged intuitions）"，将它们作为最终裁决者。例如，波普写道："只有根据我对经验科学定义的推断和基于该定义的方法论的决定，科学家才能看出该定义与自己为之努力的目标的直觉观念的差距"（着重号为我所加；波普[1959]，第55页）。

至此我们所提到的只是一种方法论为 PI 的每一个事例所否决的极端情况：这种情况虽属极端，却普遍存在(事实上当代的许多科学哲学得不到任一个上述事例的支持)。即使如此，我们仍可超越这种极端情况而更一般地说：科学评价理论的合适程度与它能与多少个 PI 事例取得一致成正比。一个合理性模型越能重建我们的内心直觉，我们就越相信它对我们所谓的"合理性"作出了充分的阐明。

虽然建议使用科学史作为检验合理选择的哲学模型的根据是很自然的，但会有一些哲学纯粹主义者会认为哲学不应在自身之外，以自身之外的论证方法去求得合理性。但在哲学之内，我们在哪里才能找到合适的选择标准呢？设我们面前有两个相竞争的合理性模型 MR_1 和 MR_2(它们都内部一致)。原则上，我们如何在这两者之间作出合理的、哲学的选择呢？由于 MR_1 和 MR_2 都声称为合理选择规定了条件，因此，在它们之间作出的任何选择都将以这一个或那一个模型（或许还有第三个模型）的有效性为前提。这里显然存在着一个严重的元层次问题，这一问题只有通过使用合理选择理论本身之外的某种东西来对相竞争的模型进行检验才能解决。本章建议，我们的合理性理论选择标准涉及到用我们在 HOS_1 中找到的那些原始的合理性事例（PI）来对这类模型进行评价。

从为鉴定科学合理性的哲学模型所提出的这一建议中显然可见，科学哲学在两个重大方面依赖于科学史。第一，科学哲学旨在阐明隐含在我们对于 HOS_1 的某些事例的直觉之中的合理性标准。第二，对任何哲学模型的鉴定都需要对 HOS_2 详加研究，以便对这一模型可否应用于 PI 事例作出评价。

但是，这一方法会使科学哲学成为仅仅是描述性的而不再有任何批判力吗？一般来说不会。对于 HOS_1 中的大多数事例，人

们并不广泛持有强烈的、前分析确信。事实上，构作合理性模型的主旨正是要使用该模型来澄清这些"模糊"事例（这类事例占绝大多数）。哲学家(根据为 PI 事例所证实的合理性模型)对这些"模糊"事例作出的判断必须优先于我们对它们所可能有的微弱的前分析预感。科学哲学中的情况与伦理学一样：我们之求助于一组精巧的规范，并不是为了解释明显的规范评价事例(我们不需要形式伦理学来告诉我们谋杀一个健康儿童是否道德)，而是让它们帮助我们对于我们的前分析判断无能为力的大范围事例作出判断。

因此，科学哲学既是描述的，又是规范的；既是经验的，又是先验的，视历史事例类型的不同而不同。

HOS_1 无疑还能以其他方式对科学哲学作出贡献，从为哲学观点提供实例到为处理具体问题提供启发性的指导①。但是为达到这些目的，哲学家并不一定需要 HOS_1。他离不开 HOS_1 的唯一场合是在确定他的合理性模型事实上是否确实是合理性模型之时。

拉卡托斯也建议使用 HOS_1 来"检验"科学合理性模型。但是，我们之间有着巨大的、本质上的不同。拉卡托斯认为，最佳的科学合理性模型是这样一个模型，在应用于 HOS_1 上时，它能使我们表明科学史的绝大部分是合理的。总之，他认为，我们并不只对一小部分事例抱有强烈的直觉(如我们提出的)，而是整个科学史(即 HOS_1) 都成了在不同合理性模型之间进行选择的标准②。拉卡托

① 对于这些问题的详细探讨，见麦克马林的有价值的讨论(1970)。

② 参见拉卡托斯的下列主张：(1)"所有的方法论…… 可以通过批评它们所指导的合理的历史重建来批评这些方法论。"([1971]，第109页)；(2)"如果一个合理性理论与科学精英的公认的'基本价值判定'相冲突，那么就应该拒斥这个合理性理论"([1971]，第110页)；(3)"……合理重建得愈好……实际伟大科学中被重建为合理的部分就愈大"([1971]，第117页)；更明显地，有(4)，"因而，……将越来越多充满价值的历史重建为合理的，就标志着科学合理性理论的进步"([1971]，第118页)。

斯的看法的反直觉性让我吃惊，理由很简单：如果我们对他的观点信以为真，那么最佳的合理性模型便会是这样一个模型，从这一个模型得出的结论是，科学史上作出的每一项决定都是合理的①。这似乎是我们所要追求的一种奇怪的理想情况，因为正如我们深信某些科学选择是合理的一样，我们同样深信，(由于"人性"使然)并非所有的科学选择都是合理的。任何从中得出整个科学是合理的结论的合理性模型与从中得出任何科学选择都是不合理的结论的那些合理性模型一样可疑。我的用 PI 来检验合理性模型的建议代表了在这两个极端之间找到一种可行的中间立场的努力。

规范在科学史中的作用

上节着重讨论了哲学与 HOS_1 的关系，本节要讨论 HOS_2 和科学哲学之间的关系②，如果这两者之间存在着什么关系的话。这个问题更为复杂，因为价值因素渗入 HOS_2 的方式与渗入 HOS 相比，更为微妙，更为隐含。我们将考虑下面两个非常不同的接触点：一是构作历史叙述，一是提供历史说明。

历史叙述中的规范

正如阿伽西在对科学编史学的经典研究③中所指出的，每一个科学史家在筛选和安排他的材料时必须对于科学的本性作出许

① 虽然拉卡托斯力图避开这种两难境地(他说任何合理性理论"都不能或不应将全部科学史都解释成合理的"[1971]，第118页)，但从他对于合理性理论的分类方法中却必然得出如下结论：最好的合理性理论是使科学史的绝大部分合理化的合理性理论。

② 本节主要讨论规范在科学思想史中的作用。该题目的另一个主要分支科学社会史虽也使用合理性规范，但其方式不同于思想史。这些问题在下文第180页以后和第197页以后讨论。

③ 阿伽西(1963)。

多假设。例如，他必须假设什么样的人可称作科学家，他必须把科学家所从事的科学活动(因而应被包括进他的叙述中)与非科学活动区分开来。即使对于科学活动，历史学家也得进行修剪和选择，因为 HOS$_1$ 不可能面面俱到，必须有主有次。例如，他必须决定各以多大篇幅讨论科学家的实验、他的理论、他的实验室期刊、他的演讲笔记、他书房中的书籍等等。原则上，历史学家可任意作出这类决定，但实际上，总有一组关于什么在科学工作中是最重要的假设指导着历史学家的选择。此时哲学的和规范的因素必然会参与进来。一个历史学家用多大篇幅来讨论实验决定于他认为实验对科学发展有多重要。他赋予一个科学家的宗教或形而上学信念以多大的重要性取决于他确信这些因素在科学思想史中能起到多大的作用。

毫不奇怪，对科学抱不同看法的历史学家会对同一个历史事例作出截然不同的叙述（这一现象也许最生动地表现在对伽利略学术成就的态度上——我们在这里可发现对这"同一"科学成就的马克思主义的、唯心主义的、经验论的、工具论的和实用主义的叙述)。这些叙述无所谓对错，或者我们应该说，不管是对是错，历史学家对科学所作的任何叙述都必然带上他的科学观"色彩"。这种"色彩"只有当在此起推动作用的科学哲学是隐含的并被不加批判地滥用时，或当历史学家自认为不带有任何规范性偏见而否认它的存在时，才令人厌恶。

但是我们要进一步说，历史学家不仅要自觉到他所应用的规范种类，而且要**设法使用所能获得的最佳一组规范**，这是历史学家不容推托的智力义务（甚至是道德义务)。为此，他应接受与 HOS$_1$ 的 PI 事例取得最大一致的合理性模型[或是满足合适条件的那些模型（如果我们能找到不止一个模型的话)]。这样我们就完成了将科学史和科学哲学连结起来的这个圆周。如此看来，科

学史家的任务是使用最能充分体现 PI 的哲学模型中的那些规范作为材料选择和内容主次安排的标准对科学史（HOS_1）中的事件作出书面叙述（HOS_2）。在撰写科学史时，如不符合这一条标准，如果使用的是半自觉或不够合适的科学哲学模型，那么这种在智力上不负责任的态度无异于故意忽略证据。

许多历史学家无疑会一致表示：这只是一种理想情况；如果说这种理想情况极少达到，那主要是因为哲学家所提供的模型还不如历史学家自身关于科学评价规范的半成就的观点来得合适。但是，尽管这种说法得到不少证据的支持，历史学家切不可因此而认为，任何合理性的哲学模型都起不到启发历史的作用。

历史说明中的规范

至此，我们只论及了哲学的科学信念对历史学家在决定哪些因素应包括进他的历史叙述之中时所具有的影响。但有另一个更深的层次，在此层次上哲学的或规范的判断不可避免地会进入 HOS_2，这就是历史理解和历史说明的层次。HOS_2 的主要功能之一（虽然这决不是它唯一的目标）是说明为什么各种实验、理论的研究传统如所发生那样地被接受、被拒斥或被修正。对科学史的任何认真研究都充满了对这类因素的说明。任何这类说明都密切关系到规范的评价——不是作为显明的前提，而是作为它们的根据。请看一个非常典型的例子：

问题 1：牛顿为什么拒斥笛卡尔的行星运动旋涡说？

回答 1：因为牛顿正确地认为：笛卡尔的理论与行星的速度和位置数据之间有极大的不符。

显然，这一回答是要说明牛顿对旋涡假设的拒斥。但设若我们进一步问：

问题 2：牛顿有什么理由拒斥与数据有极大不符合的理论？

这一问题似乎提得很奇怪，因为历史学家认为下列看法是不言自明的：在牛顿时代，坚持理论必须与数据一致的做法是合理的；我们如能表明某人的行为是合理的，就没有什么好说明的了，也即我们的说明任务已经完成。因此问题 2 之类的问题是多余的。科学史（HOS_2）中充满着这样的例子：历史学家对一个科学家为什么接受某一思想是这样说明的：因为该思想是由此科学家从一个在先的信念中推出来的；历史学家对一个科学家为什么作某项实验是这样说明的：因为该项实验将能用来检验该科学家正在考虑之中的理论。

在所有这些例子中，我们都隐含地依赖于这样一种想法："在此种情况下怎样做才是合理的。"为明白起见，试考虑下面这种不符合常情的"说明"：

问题 3：琼斯为什么接受进化论假设？

回答 3：因为所有的证据都反驳这一假设。

这里显然有问题。但事实上，这一回答倒可能是对的。例如，如果我们还知道琼斯是一个坚定的反传统主义者，他总是否定通过他的感官得到的证据，那么这一说明就成为有说服力的了（当然，尽管我们可能还想知道是什么原因使琼斯成了反传统主义者的）。尽管如此，回答 3 并不具有说明力，因为它为接受进化论给出的理由根本不是合理的理由。另一方面，我们如回答：

回答 3′：因为所有的证据都支持这一假设。

那么我们将会对此回答感到满意（回答 3′ 当然要有历史的证据）。

问题在于：历史学家的说明总是乞灵于合理性和可行性的信条，因而总是预设大量的规范。在这里，与选择的规范一样，历史学家应该设法使他所乞灵的合理性规范是可获得者中最佳者。

历史研究的其他重要方面同样需要使用合理信念和合理行为

的规范。非历史学家（他们常把历史学家看成仅仅是事件的报告者）极少能认识到，研究思想史（无论是科学思想史还是其他的思想史）需要极丰富的想象力、创造力。科学家极少能叙述清楚他们是如何作出发现的；即使他们能，但由于事过境迁，这类叙述也往往是不可靠的。历史学家的任务因此常常是猜测性地重建隐藏在科学家所明确提出的结论背后的论证思路和因素。历史学家除非对在给定的情况下什么样的论证是可行的有极敏锐的洞察力，重建的任务就绝不可能完成。因此，在这里，历史叙述和历史说明一样，历史学家所担当的任务要求他必须具备关于合理信念和合理行为的理论（不管是隐含的还是明显的）。

合理评价和"合理重建"

许多历史学家之所以看不到上述论点的力量，是因为他们担心接受任何当代的合理性模型都将导致犯把与历史境况无关的合理选择标准应用于历史的时代错误①。恰恰是因为历史学家明白合理评价的规范随时间而变化，他才担心将我们的当代哲学洞见——假定能够找到正确可靠的哲学洞见的话——应用于与这些洞见无关的时代和文化是否合适。他有权坚持认为：任何规范性理论，要想应用于历史，必须考虑到如下事实：以往的科学家有他们自己的规范（常常和我们的不同），而这些规范在说明他们对于他们时代的理论的认识态度时是不可忽略的。由于没有一个合理性的哲学模型对这些规范作出过任何让步，因此历史学家厌恶使用这类模型是可以理解的。

事实上，阻碍历史学家接受哲学与 HOS_2 是有关的观点的主

① 科恩(1974)就直率地表示此类担心。

要障碍也许正是那些大力鼓吹 HOS_2 依赖于哲学的哲学家（特别是拉卡托斯、费耶阿本德和阿伽西）对 HOS_2 表现出来的声名狼藉的漠视①。这种漠视不仅扩展到了他们对历史材料的误用，而且深深植根于他们对建筑在哲学之上的科学史的目的的确信中；深深植根于如下确信中：有时应牺牲历史真实性，以实现他们进行哲学评价的愿望。

这些问题也许在拉卡托斯的"合理重建理论"中表现得最为明显，这一理论本身便是关于科学哲学在撰写 HOS_2 中的作用的理论②。拉卡托斯意欲"说明科学编史学应该怎样向科学哲学学习"③。历史的合理重建（这是拉卡托斯极力主张哲学家应担当起的任务）与所要重建的实际事件之间的关系十分奇怪和模糊。

如拉卡托斯所强调指出的，准备"内部"史或对历史事件的合理重建的过程实际上根本不是一项经验性工作。人们"发明"或"根本性地修正"实际历史记录以便对之"合理重建"④。在这种合理重建中，历史叙述被规定应该怎样怎样。著名历史人物的真实信念被忽视或受到故意的歪曲。拉卡托斯在这里的立场并不是说历史学家对他的材料必定是选择性的。他所作出的是非常不同的主张，他主张"理性的历史学家"应该先验地构造出关于某一事件应该如何发生的叙述。在如此构造的"内部"叙述与该事件的实际

---

① 麦克马林（1970）、麦克海默（1973）、麦克沃伊（1975）和贝克曼（1971）指出了这些哲学家对历史的漠视。

② 这一理论虽然蕴含在他的许多著作中，但在拉卡托斯（1971）中获得了最明显的阐明。合理重建的方法起初是作为揭示理性考虑和决策的本性的哲学方法而出现的。其原来的想法涉及到假定一些人为构想的选择例子，为便于处理，这些例子都故意予以简化，然后通过逐步添进复杂因素而使这些过于简化的例子能逐步应用于实际情况。

③ 同上，第91页。

④ 同上，第106页。

要求之间不必有任何相似之处①。

这话如果说得有点极端，那么从拉卡托斯所举例子之一即可清楚看出他准备把历史记录抛弃到多远。例如，在讨论玻尔的电子理论时，拉卡托斯指出，甚至到了1913年，玻尔都没有构思电子自旋的想法。"但是"，拉卡托斯坚持说："以事后之明鉴来描述玻尔纲领的历史学家应该将电子自旋包括在此纲领之中，因为电子自旋与该纲领最初的概要自然吻合。玻尔在1913年可能提到过它。"② 根据这种标准，历史学家可将历史人物可能说过的任何东西(即与他的"研究纲领"一致的任何东西)说成是他说过的。当然，诚实的拉卡托斯派历史学家必须"在脚注中表明实际历史是如何'行为反常的'"③，尽管重建本身决不只限于历史人物的真实信念。实际上，合理重建主义者所被允许的自由远远超过填补与研究纲领相一致的信念，他还常常忽视甚至拒斥历史人物对合理性所持的标准，如果他发现这些标准不合他的意的话。例如，在讨论化学家普劳特(Prout)的工作时，拉卡托斯劝说历史学家不必考虑普劳特的下述基本信念：他的元素构成假设具有牢固的实验根据④。

合理重建主义者对一个历史事件一旦如此作出重铸，他就进而按照合适的合理选择模型来评价它的合理性。不过，不管这种评价的结果如何，历史事件本身并未被论及、被说明——仅只是在一定程度上屈从于先验的重建而已（因此重建与历史真实之间必

---

① 类似地，托恩布姆(Törnebohm)在他对于17世纪天文学的"合理重建"中主张："影响到这一知识的发展的历史偶发事件是无关的……因此我有权对此历史发展予以重建。这一铸造工作由我发明的两个人所组成……"([1970]，第79页)。

② 拉卡托斯(1971)，第107页。

③ 同上。

④ 同上，第106页。

然极少吻合，即使吻合也极为有限①)。

拉卡托斯为其合理重建论辩护说："历史不可能丝毫不带偏见。"②但理论偏见(即以"规范方式"选择和说明历史事件③)显然与自觉而故意地歪曲历史记录不同。拉卡托斯从未证明有必要(或需要)有意歪曲历史地对历史进行重建。事实上，拉卡托斯认为可以将对一个事件的"重建"与它的"真实历史"④作比较。这就表明他本人也相信历史不必"制造"也能被理解。

我要尽力割断我的科学合理性模型与拉卡托斯和其他合理重建主义者的模型的联系。和他们一样，我也认为历史事件合理性的评价是科学思想史家的一项基本任务。但是我仅是在这一点上与他们相似⑤。与合理重建主义者不同，我坚持认为我们对其合理性作出评价的应是真实的事件，而不是某种想象之物。与他们不同，我认为我们必须严格认真地探讨历史人物的真实信念以及他们所处时代关于合理信念的信条。与重建主义者相反，我反对为了进行哲学评价或为了获得哲学教训而发明历史人物，制造历史信仰⑥。哲学家如想从历史中学到些什么，他必须使自己成为历

① 关于合理重建方法的可疑的历史相关性，华生用一本书的篇幅对笛卡尔主义的衰落所作的研究(1966)就是一个例子。华生的程序是定义"一个关于19世纪末笛卡尔形而上学体系的模型"，然后对其弱点进行探讨。华生将笛卡尔主义的衰落归因于这一"模型"体系未能与它所显示出来的严重弱点取得妥协。奇怪的是，华生坦白地承认："没有一个笛卡尔主义者……会承认(他的模型所定义的)那类体系"([1966]，第29页)。既然实际没有笛卡尔主义者接受华生的重建，那么华生的长篇累牍的分析也就不能解释真正的笛卡尔哲学为何被放弃。华生在他人为想象出来的笛卡尔主义中对逻辑缺陷的讨论虽然富有启发性，但永远成不了可靠的历史。

② 拉卡托斯(1971)，第107页。

③ 同上，第108页。

④ 同上，第107页。

⑤ 当然，事实上连这一点类似之处也是非常弱的，因为重建主义者并不是在评价历史事例的合理性，而是在评价假想历史事例的合理性。

⑥ 如前面已经说过的，大概正是由于许多"历史定向"的哲学家(从黑格尔到拉卡托斯)对自由自在的合理重建方法的这种偏好，使得大多数历史学家对用哲学来处理思想史的企图存有如此之大的疑虑。

史的仆人——至少是讨论真实的事例和真实的信念。历史学家如要为他的工作找出相关的哲学模型，这个模型就必须能说明合理性本身的演化性。我已经声言第一部分导出的模型能够做到这一点。

第六章 思 想 史

这缺口虽然看上去不大，但没有什么鸿沟比思想史家和科学史家之间的鸿沟更需要加以弥合的了。

T.S.库恩(1968)，第78页

许多专业历史学家的研究工作由于他们一心沉迷于反理性的思想——由于对方法、逻辑和科学抱有强烈的偏见——而降低了价值。

D.费希尔(Fisher)(1970)，第xxi页

思想史或(常被人称作为)智力史可列于最古老的一类历史著作中。推动思想史发展的是人们的这样一种推测：我们祖先所想的与他们所做的一样有趣；他们的思想与他们的战争和他们的君主一样重要。这种推测可一直追本溯源到古代。实际上，许多现存的最古老的历史著作都涉及到了我们现在称之为思想史的那种东西。在近代，特别是在19世纪，思想史、文化史、思想和学说演化史的研究占了历史文献中很大的一部分。相比之下，在我们这个时代，思想史在许多部门被看成是一门无关紧要的过时学科、一门抱着过时预设和疯狂野心的学科。许多历史学家将思想史看作是一个犯了时代错误的毒瘤，它妄想在历史这一领域内达到学术和思想的统一。由于本章(在某种意义上说是本书)的大部分内容是要强调思想史(至少是某种类型的思想史)的重要性，首先回顾一下造成它当前声名狼藉地位的某些原因也许是明智的。

思想史经常受到的责难有如下几条：

1. 思想史过于“精英化”：虽然大多数人都有思想，但是历史所记载的仅仅是社会中极少一部分人的“思想”（即富有创造力的文人学士的思想）。

2. 思想史假定了思想是一种独立的实在：因为批评家们强调指出，“产生思想的是人”，而人是生活在具有一定经济、政治和社会特征的社会之中的，这些特征限制甚至造成了人的思想。思想史，就它把思想从更广阔的社会环境中分离出来而言，是对历史记录的歪曲。

3. 思想的变革力量远没有基本的社会-经济“实在”大：根据这种观点，（表现为“意识形态”的）思想只是社会的物质条件的反映，只能作为对立阶级之间阶级冲突的标志。注重思想史的做法是本末倒置地对待历史变革的真正原因。

4. 思想史由于是“印象主义的”，且不易量化，因此不可能成为“科学的”历史。

对于上述对思想史的吹毛求疵的责难，我将在以后给出直接的评论。但是，为了强调对思想史的这些批评与我将要表达的保留态度之间的差别，需要先在这里将它们表述出来。上述的每一条责难原则上适用于任何类型的思想史；它们试图对研究思想演化的任何努力都抛下怀疑的阴影（除非在更为广泛的社会-经济背景中对思想演化进行研究）。我的保留态度（我将要详加讨论）则是对当前某些类型的思想史的基础假定表示疑虑。简言之，我将表明，当前的许多思想史在其探讨方法上过于专科化，对于智力问题的历史变化的反应过于迟钝，且一心沉溺于年代学和注释，而不是说明——而说明本应是思想史的中心目的。但是这一切缺点都是可以纠正的。我将提出，思想史的研究既可在智力上有牢靠的基础，又可以非常的中肯。在对我所认为合适的（至少在其要点上

是合适的)一个思想编年史模型作出描述后，将回到上述的四点批评上来，看看面对一个更为复杂的思想史概念，它们还能有多大的说服力。

学科的独立性和思想史

毫无疑问，许多思想史所受的最大限制之一是它们不得不用学科的方式来表达。我们有哲学史家、科学史家、神学史家，他们一般都认为，他们所讨论的思想之间并没有什么重大的跨学科的联系。专业化的趋势甚至扩展到了一门学科之中。哲学家写伦理学史、认识论史、逻辑史。科学家写分析化学史、物理光学史、甚至写X射线结晶学史。神学家写末世学史①、自然神学史和圣餐学说史。这一切没什么可奇怪的。当代从事某一专业的专业人员对于他们的先辈自然(也许必然)会有一种好奇心。对于在许多当代思想史著作中见到的高度专门化，也不必有什么疑虑。但是实际上(如果不是在理论上)，不同学科间的这种越分越细的分工现象给思想史的写作带来了有害的影响，因为认为学科应该(相对)独立的这种看法使得许多思想史家看不到思想史唯一一个最显著的特点：它的综合性。

以往(甚至包括我们这个时代)，一些著名学者对广泛范围的问题同时感兴趣，从非常具体、技术性的问题直到非常一般、非常抽象的问题。如我在第一部分中所表明的，合理评价的过程一般被我们的先辈看作是为各种各样迫切需要解决的智力问题找到最合适解答的过程，而且，同一个智力问题出现在好几个不同的学科之中②。思想的演化以及这些思想为之提供解答的问题必然是跨

① 末世学是研究生死、末日审判、天堂以及地狱等神学问题的中古神学分支。——译者注

② 特别见第二章对于概念问题的讨论。

学科的。思想史家，无论是科学思想史家还是非科学思想史家，忽视这种综合性是要冒极大的风险的。

但他们确实忽视了这种综合性，绝大多数的当代科学史和哲学史在讨论到"科学"和"哲学"学说和问题的相互影响时仅只限于装装门面而已。同样，我们很难看到一部对"软"科学和"硬"科学相互之间的巨大的历史作用作出充分论述的社会学说史或政治学说史。

如果不同学科间的相互影响只是一种"溢出"效应，即某一领域的思想只是偶而渗入另一领域，那么撰写思想分科史的倾向倒也情有可原。但事实却是（我们如果从新近最佳的学术成就外推的话）：在不同学科的智力结构间进行着（或至少进行过）一种不断互相渗透或扶持的过程。例如，17、18世纪的形而上学问题是由于新的"机械论科学"而产生的，它们离开这一背景就会失去意义。19世纪社会理论和美学方面的问题是科学、技术和认识论发展交汇的副产品，这些方面的发展不仅为一系列社会结构学说和美学理论提供了模型，而且为之提供了合法地位。

是什么导致精明的学者忽视学科间如此之多的相互联系的？更确切地说，（本章开首所引库恩一段话中所提到的）"思想史家和科学史家之间的鸿沟"是如何产生的？具有讽刺意味的是，正是库恩本人的研究工作给出了这个问题解答的核心。库恩虽然对历史学者看不到科学思想和非科学思想之间的联系感到不满，但他本人所导出的现在已很著名的科学发展模型在本质上却是否认学科间存在着任何重大的相互影响的。例如，下面这句话就是库恩说的："成熟科学的专业人员实际上是与他们在其中过着特殊专业生活的文化环境相脱离的。"① 库恩还坚持说："单个技术专业的发

① 库恩(1968)，第81页。

展不必超越这一专业和少数邻近专业的文献范围也能被理解。"①

历史学家的抱负与其信念之间的这一矛盾是如此的为人所熟知，以至成了普通常识②。他们尽管坚称我们应该看到不同学科间的思想联系，但一当碰到他最熟悉的学科时，一当他撰写这一学科的历史时，就常常好象这门学科几乎完全是与任何其他学科相分离的！他似乎不明白，只要抱有学科应该严格独立的想法，跨学科的思想史就永远只是一句空话。

思想和思想的问题背景

思想史学术方面不断遭到失败是由于对推动以往伟大思想体系得以建立的问题的忽略这一倾向所致。思想史家往往把自己的功能主要看成是表述出一个思想家或思想家集团对于一组密切相关问题所持信念之间的有机联系；这是一项精细的工作，与揭示我们先辈的信念形成过程有关。但是这一工作即使做得很出色，也只是完成了工作的一半。思想体系不仅仅是命题之间的逻辑联系(当然，它们确是命题之间的逻辑联系)，但它们同时也是解决那些被看作为重大问题的一种努力。认为不必不断地识别推动概念体系得以产生的问题就能撰写出概念体系的历史，这是对认识活动本性的极大曲解③。例如，对洛克的经验主义或恩格斯的辩证唯物主义作出详尽的注释而不找出这些学说所要解决的经验问题和概

---

① 库恩(1968)，第81页。

② 库恩关于学科自主的信念，无论是在"旧"归纳主义的历史学家中，还是在以社会为定向的"新"学派的历史学家中，都很有市场。下文第209—214页给出了某些有关文献。

③ 霍奇对拉马克思想演化过程的研究(1970—1971)生动地说明了，对一个科学家所力图要解决的问题有所了解有多重要。霍奇指出，对拉马克的问题境况的曲解导致许多历史学家对他的整个理论研究作出错误解释。〔对于钱伯斯(Chambers)工作的类似分析，参见霍奇(1972)。〕

念问题，无异于玩答非所问的客厅游戏！人们只有详细了解一个思想体系所要解决的问题，才能理解这一思想体系。

如果读者觉得很难想象连这样简单的常识也会受到忽视，而不是被遵从，那就请看几个例子。几百年来，思想史家关于笛卡尔哲学写了不少东西。实际上有上百本书、上千篇文章论述了笛卡尔的两元论、笛卡尔的怀疑方法、笛卡尔的“我思故我在”以及笛卡尔从其先驱处汲取了些什么样的思想。但只是到了上一代，诸如吉尔森（Gilson）和波普金①（Popkin）这样的学者才开始对笛卡尔思想是在什么样的问题背景之中形成的问题提出了有价值的看法。这时我们才明白笛卡尔哲学有时为什么采取如此隐晦曲折的表达方式，以致于学者们如果对这种所要解决的实际问题不甚了了的话，就会感到它简直是一派胡言。

讨论 J.S. 穆勒在认识论、逻辑和政治哲学方面有影响的观点的巨量注释性文献为我们提供了第二个例子。这些文献尽管数量巨大，但我们对穆勒的问题背景仍几乎不甚了了。例如，他为什么费大力去复活枚举归纳法和消去归纳法？他著名的“历史方法”所想解决的社会科学中的具体问题是什么？他为什么以他那种方式对科学进行分类？许多对穆勒作了详尽论述的学术文章对上述与穆勒所要解决的问题有关的问题（以及其他的类似问题）只作了蜻蜓点水式的讨论。

即使在思想史家认识到思想体系根源于问题时，他们有时对于什么是问题也只有一种僵化而模糊不清的看法。许多学者对历史过程和概念上的细微差别的感受力之低让人感到吃惊。他们给人的印象似乎是：问题具有长期性、不随时间而变化②。我们在

① 特别参见吉尔森（1951）和波普金（1960）。

② 参照K.贾斯珀斯：“我们最好将伟大哲学家当作同时代人来研究……我们将他们集中在一起，向他们发问，而不必考虑历史以及他们在历史中的地位，如此即能对他们有最好的了解”（[1962]，第Xi页）。

哲学史中只看到物质问题、归纳问题、心身问题、自由意志问题、共相问题。类似地，科学史家讨论燃烧问题、生命问题、自由落体问题。但这些问题并非永久保持不变。休谟的归纳问题与穆勒的有极大的不同，他们两人的和我们的又有极大的不同①。有时，两个思想家讨论的确实是同一个（或同一些）问题，但这必须加以证明，而不是毫无根据地加以预设。对于思想史来说，假定问题不随时间而变等于在对历史记载作最严重窜改的道路上迈出了第一步，因为如果对一个思想家所要解决的问题究竟是什么发生误解，就会对他所提的解答的真正面目发生误解。

许多历史学家直率地坚称智力问题是不变的。例如，L·纳尔逊（Leonard Nelson）就竟然宣称：不假定问题不随时间变化就不可能撰写哲学史。据他分析，解答可以不同，但问题不能不同②。纳尔逊的态度处在刚愎自用的边缘。如果认为（纳尔逊就会这样认为）中世纪的神学，或 17 世纪的物理学，或新近出现的社会科学并没有给哲学传统带来什么新问题，那么我们就得大量抛弃过去150年中所取得的许许多多最优秀的学术成果。

我对用解题观探讨智力史的重要性的强调是对柯林伍德的下面这一坚定信念所作出的一种反响：思想史家必须不断注意历史人物所要解决的问题③。但是，不幸的是，柯林伍德的观点由于他对问题和解答所持的特异看法而使从解决问题出发的编史学成了毫无价值的东西。例如，柯林伍德信奉如下观点：历史学家只有

① 这当然不是说这三者之间毫无共同之处。但历史理解常常决定于我们有否能力认识到，随着时间的发展，问题在形式和内容方面都经历着细微的（有时是深刻的）变化。Q·斯金纳说得好：“用这种方法探讨文学思想史或哲学思想史所造成的混乱的基本根源似乎在于下列基本信念：可以说，任何古典作家所考虑和解说的都是某些确定的‘基本概念’和‘始终不变的问题’”（[1969]，第 5 页）。

② 纳尔逊写道：“哲学史是一连串对这些（不变）问题的愈来愈成功的解答”（[1962]，第22页）。

③ 特别参见柯林伍德（1939）。

通过了解一个思想家实际已解决了什么问题才能确定他们要解决的问题是什么。正如柯林伍德在谈到莱布尼兹时所说的："这同一段文字既叙述了他的解答，又可作为证据来表明问题是什么。我们能够识别出他的问题这一事实本身就证明了他解决了这个问题；因为我们只有从解答反推才能知道问题是什么。"① 按照这种思路，我们永远不能说一个思想家没有能解决好一个问题，因为柯林伍德允许将一个问题归之于一个思想家的唯一标准是他解决了这个问题。对于智力活动的这种过于乐观的看法——如它所要求的那样，人们所要解决的问题仅仅是他们实际已解决了的那些问题——使得历史学家既无法对历史作出批评，又无法解释历史的兴衰（至少就历史的兴衰决定于某些思想体系未能解决它们所要解决的问题而言）。柯林伍德未能认识到，历史学家常常能找到有力的证据把一个问题归之于一个思想家，即使这一思想家没能解决他为自己设定的这个问题。

思想史的目的和工具

年代学、注释和说明　另一个折磨着思想编史学的核心问题是对这一事业的目的的认识极端模糊不清。许多思想编史学工作者认为，思想史的目的是注释，不多也不少，它的基本方法是经典的精细分析法。按照这种看法，思想史家的主要工作是弄清历史上的人物说过些什么（就思想史家所能了解到的而言）和想过些什么。例如，人们考察牛顿的时间观或马克思主义的异化论，并试图以比他们更为清楚的方式表述出他们的理论。这样写成的思想史与精细的释义工作并无两样。历史学家将自己的工作看作是复述他的经典著作中发现的论点，也许不时加进某些在原著中没有得

① 参见柯林伍德（1939），第70页。

到充分、详尽阐述的预设。

我把这种思想史称为注释史，因为它的目的直接就是解说性的。注释史的目的在于按照思想随时间演变的过程提供一门思想的自然史。和任何其他形式的自然史一样，它为自己所定的目标主要是描述。它旨在记载各种信念产生的时间次序，就象描述地质学旨在记载地球表面的变化次序一样。但是我们可以立志写出与此完全不同的思想史，即说明史。

我们的目的不仅是复述“伟大思想家”所说过的话，而且要说明他们为什么这样说。显然，思想注释史与思想说明史之间的关系正如同年代学与通史之间的关系、或如同一门描述性科学与其相应的说明性科学之间的关系。以说明为己任的科学家必须对事件的次序有清楚的了解，但他所要达到的目标不仅仅只是年代学。事实上，他寻求揭示出深藏在事物背后的原因，对这些时间次序作出说明。同样，思想史家——如果他不仅仅是一个年代学家的话——必须准备超越注释史。他必须准备提出并回答如下之类的问题：某个思想家在某个时候为什么信奉某些信仰？某个思想体系为什么恰恰在其时其地得到修正？一种思想传统或思想运动是如何从另一种之中产生出来的？①

① 当今流行于思想史界的平庸运动之一，确切地说是与M.福柯(Michel Foucault)的著作（特别是福柯[1970]）相联的那种结构主义，否认这些问题可能得到任何解答。就我们看来，福柯的编史学主要有两个缺陷。一是它的完全随机性。“思想的考古学(即福柯的思想史)对各种世界观[“认识(epistemes)”]是如何相互取代或相互联系的问题不能，实际上不可能作出首尾一致的说明。由于福柯坚持认为新概念体系的出现是“人类意识断裂”的结果，因此对新认识取代旧认识的过程(无论是从思想上还是从社会-经济上都)不可能作出解释。另一个缺陷是它对世界精神(Zeitgeist)的滥用。虽然据福柯说，他避开了传统的历史分析范畴，但他对于(在他看来)充满任何时代的思想的共同结构和隐喻的追求却可追溯到古老的、常受怀疑的下列信念：“毫无根据的”观念和“集体意识”对历史学家来说是合适的因果样式。在福柯看来，要理解一本经典著作，既无需将之与其作者自传联系起来，也无需考察其中的论点；历史学家研究这类著作不是为了发现它们关于一个时代的（语言）意识能告诉我们一些什么。因其强调人类思想的神秘性和晦涩性，因其强调“作为诗歌的历史”，福柯的结构主义

（接下页注）

不幸的是，思想史领域中的学术成就大部分仍是注释性的而尚未成为说明性的，这不但表现在事实上，而且表现在历史学家的志向上，这也是为什么许多人对此感到不安的原因。在这方面几乎可以肯定是最落后的哲学编史学为我们提供了一些生动的例子。

例如，学者们广泛同意科学的假设-演绎模型的出现是19世纪逻辑和认识论的一个非常重要的特点的看法。人们关于康德、休厄尔、穆勒、皮尔士等人对这一新的科学哲学模型的看法写出了大量注释性的研究文章。但却没有一个人问一下，19世纪的大多数哲学家为什么与他们的18世纪的先辈们不同、他们为什么认为必须强调科学的推测性。我们连这一时期认识论和归纳逻辑的说明史纲要都还没有写出来①。

启蒙时代的思想史家早就赞同培根和牛顿对18世纪的思想产生了极大影响的看法。致力于追溯他俩的思想在该时期中在法国、英国和德国所产生的影响的著作和文章数不胜数。但如果有人问，是什么原因使得培根和牛顿产生了比之譬如说霍布士、波义耳或马勒伯朗士(Malebranche)大得多的影响，我们就会发现，很少有人对此问题作出过回答，即使作出回答，也缺乏说服力。记载牛顿和培根在18世纪思想上占统治地位这一事实的文章已经泛滥到令人作呕的地步；但我们尚未对这一事实作出说明。

与关于思想运动的思想史一样，关于个人的思想史大多也仍是注释性的，而不是说明性的。例如，众所周知，牛顿和莱布尼兹的思想在形成过程中受到了笛卡尔哲学的极大影响。但他们两人

(接上页注)

便成了二十世纪最具蒙昧主义色彩的编史学之一。它说，许多思想史家会向福柯那样的著作表示敬意，虽然他们一般承认这种著作是不可理解的。象以前的本格森和帝尔哈德(Teilhard)一样，福柯得益于如下奇怪的英美观点：如果一个法国人胡说一通，那么这种胡说必定有极其深奥的内容，以致于没有一个操英语的人理解得了。

① 我在劳丹(1973a)和(1977)中已试图对这些问题作出初步回答。

出于不同的理由，在达到哲学成熟期时，都抛弃了笛卡尔的思想。年代学对这一过程已作了很好的记载。但要说到对牛顿和莱布尼兹为何改变观点作出令人信服的说明，当代的历史学却没有超出牛顿和莱布尼兹本人对此所作的三言两语说明的水平。

上述一些例子表明，思想史中广泛缺乏说明性内容，这大概并非出于偶然。因此不禁使人作出如下猜想：在思想史的流行方法和预设中，肯定存在某些困难，致使思想史没能成为说明性的。我要找出其中的至少两个困难：一个就是思想史家迄今所使用的基本分析单位；另一个是任何说明历史人物信念的努力都会遇到的困难。

概念、"单位思想"和研究传统　一直到前不久，思想史的主要探讨方法还只是对一种或多种相关思想的长期演变过程进行追本溯源式的讨论。诸如空间的概念、存在的巨大链条的观念以及人身保护学说之类的实体一直是思想史的主要讨论对象和分析单位。这毫不奇怪，谁还能期望思想史讨论别的什么呢？不过，尽管这种做法一上来是可行的，但把注意力一味集中在概念或[洛夫乔伊（Lovejoy）所谓的]"单位思想"上，也有很大的不足之处。

从一个方面来看，这种方法忽视了各种思想是相互有关、相互联系的事实。如要了解一个人的思想的意义，我们必须了解，他是如何使用它的；在一个更大的世界观框架内它对于他来说能起到什么作用。在许多情况下，对一个概念或一种思想的意义的确定需要深入了解使用这一概念的思想家的整个信仰体系。如最近的学术成果所表明的，如要了解比方说牛顿的物质概念、法拉第的力的概念、或霍布士的国家概念，就必须揭示出这些思想家的整个世界观。但是，集注于单一思想的做法还以其他更为严重的方式阻碍着历史分析的进行。我们知道，思想是有变化有演替的。说明这种变化必然是思想史的中心任务之一。只有看到一种思想在一个更广大的、自身也不断经历修正的概念框架中的地位的不断变

动，这种变化才能获得说明。因此，为了说明一种特殊而具体的思想的变化，一般必须要找到比这概念更大的一个单位。例如，新近的研究表明，其史前史可一直追溯到古代的"自然定则"（natural regularity）这一概念在17世纪期间经历了巨大的变化。当我们看到这一变化与唯意志论神学的出现密切相关时，当我们看到与自由的上帝相一致的自然规律观念大大不同于人们对符合决定论秩序、按目的论构造的宇宙进行思索得出的那种自然定则时，我们才开始理解这一变化。在叙述自然秩序的形而上学概念史的同时如不给出这一概念置身于其中的更大的思想体系或思想传统（既包括科学，又包括神学）的历史，这种做法注定要遭到失败。

更深入一步来说，这种探讨思想史的方法的巨大危害还在于它致使历史学家看不到一种思想或一个概念在其演化过程中所发生的变化。象洛夫乔伊那样，说什么柏拉图和莱布尼兹都信奉存在的巨大链条这一思想，这就掩盖了"存在的链条"对于这两个思想家来说有着根本不同含义的事实。象霍尔顿（Holton）那样，断言"不连续"这一论题在人类思想上一再出现也许只会引起更多的问题，而不是使之澄清。因为（举两个极端来说）德谟克利特的不连续概念与波尔或普朗克的截然不同①。把思想史看成诸如存在与变易、主动与被动、数量与质量这样的两极之间的对立，我们能有何所得？把思想家的工作看成只不过是从大家熟知的原始概念中撷取出几个，借以构作一个个体系，这真能说明思想家们做了些什么吗？我认为，概念与问题完全一样，也不断发生着细微的变化。如认为这两者是静态的，就等于接受柏拉图关于思想史本性的过时的观点。

哲学和历史学新近所取得的成果强调必须放弃探讨思想史的

① 参见霍尔顿（1973），特别是第一章和第三章。霍尔顿声称他已经辨认出出现在整个科学史中的大多数核心概念（"主题"）并且"猜想它们总数可能不超过100"（[1975]，第331页）。

传统的"纵向"方法或单位思想方法。诸如迪昂、奎因、汉森和费耶阿本德这样的思想家一致认为，面对经验的是整个思想体系。构成这些更大复合体的个别概念、特殊命题并不能——实际上确实不能——孤立存在，因此一般不应将概念孤立出来加以评价。由于这些更大的体系(我称之为"研究传统")任何时候都可用作有效的接受(或拒斥)单位，因此思想史家——就他要说明思想的兴衰来说——必须将这些研究传统当作历史分析的基本单位①。这就要求在历史研究中采用更为横向的方法，而不是人们通常所看到的"纵向的"方法。我们必须把注意力集中在更短的历史片断中，考察同时代的一些研究传统中的概念之间的相互联系。如果要了解牛顿为什么引进绝对时间的概念？洛克为什么对传统的君主概念进行修正？就必须详尽考察他们本人的研究传统以及他们对手的研究传统。例如，我们必须表明，某些概念变化是如何提高了此种概念变化所属的这一或那一体系的解题能力的？

"纵向"史和"横向"史还在另一方面有所不同。人们有时（甚至普遍)认为：思想史的中心任务是阐明某些"伟大思想家"对给定题目的看法。狄尔泰（Dilthey）追求虚构（Verstehen），柯林伍德一心专注于"为他人思想的再思考"和"体验他人的思想"，斯金纳关心揭示伟大思想家的"意图"②，这些都表明思想史理论家一心专注于注释。这工作无疑是重要的，但决非是思想史家最重要的工作。历史学家固然应该重视思想在思想家头脑中的形成过程，但对这些思想被接受的过程至少应该予以同等的重视。产生了某种思想的人的意图和内部思想过程基本上(常常完全)与这一思想在合适的思想界中被接受的过程无关。换言之，如果我们把着重点放在研究传统的演化之上，那么相对来说，我们应该给予

① 参见霍尔顿(1973)第三章。
② 斯金纳(1969)。

研究传统被解释和被修正的过程以更多的注意，而给予研究传统的产生过程以较少的注意。

我说历史分析的基本单位应该是研究传统而不是个别概念，这决不是说思想史家可以忽视思想和概念，而是说对单一概念的分析必须从对研究传统的分析着手，因为正是研究传统所发生的变化一般被用来解释单一概念的具体变化和兴衰。我们切不可看到大多数物理学家谈论“空间”、大多数政治理论家谈论“国家”就误以为象“空间”、“国家”这类概念在历史上是自主的，它们的历史可以脱离开它们只不过是其中的一个组成部分的更广大的信念体系而获得解释。

思想史中的说明　如果说由于没能一贯注重于最有用的分析单位已给思想史造成了某些危害的话，那么一个更为严重的问题是对思想史所应完成的说明任务认识不清。在大多数说明性学科中，说明的对象要么是一个事件(如石头的下落)、一个过程(如植物的生长)，要么是一种行为（如轰炸广岛)。大体上说，上述三者中一个也不是思想史所要说明的。思想史的基本材料是信念以及信念的改变和修正。思想史要称得上是说明性的，它的目的就必须是说明历史人物信念的兴衰。仅仅记载这些信念是些什么信念，它们是如何变化的，这是注释史的目的，显然不能给我们以说明。思想史若要成为说明性的，就必须作出有说明力的历史论证，以表明某一种信念为什么会形成，为什么被接受、被修正或被拒斥。但是问题正是出在这里，对于什么才能算作“对一种信念的说明”，人们仍存在着很大的争议。

什么样的说明项才算是合适的说明项？我们如果接受通常的说明模型并把它应用于思想史上，那就可以说，任何合适的说明项都必须同时包括某些普遍陈述(“定律”)和某些关于初始条件的陈

述。我们应该能从这两组陈述共同推出一个能阐明我们所要说明的信念境况的命题。如果暂时接受这一模型，我们关于思想史中的说明的问题就可归结为：什么样的定律和初始条件才够得上对信念作出说明？

我们至少可以通过两种不同的方式来寻求这一问题的答案。第一种方式是：我们如果信奉社会(或心理)决定论的说法，坚信一切信念均是由信念者的社会-经济地位或心理状态所引起的(因此可根据它们获得说明)，那么就需要有把具体类型的社会境况X与具体类型的信念 a（即那些出现在被说明项中的信念）关联起来的定律。初始条件则(希望能)是这样一种断言：某个信仰者Z处于X境况之下。这样我们就可以推出（从而说明了为什么）Z接受信念 a。但思想史家极少提出这种说明，这毫不奇怪，因为大多数思想史家并不赞同信念的境况决定论，因而不愿接受这种说明所乞求的“定律”的真理性。由于用社会原因来说明信念并不是一种广被接受的说明模式，由于下一章的大部分篇幅将要对之进行讨论，因此在这里不拟对此再作进一步的讨论。

人们远更经常求助的第二种方式可称之为*信念的合理说明*。我们在这里明显或隐含地假设了某些合理信念的规则或定律，然后将之应用到特殊的信念境况上。一个历史学家(例如)可以认为，培根之所以不相信迷信的巫术是因为巫术没有证据的支持（这一历史学家的普遍说明性定律假定了“理性的历史人物只接受得到正面证据支持的信念”)。由于这种说明方式对于思想说明史来说至关重要，我们要对它的结构作更详细的考察。考虑如下推理模式：

任何在 a 类境况下的理性人物都将接受
（或拒斥、修正）b 类信念　　(1)
斯密是一个理性人物　　(2)

斯密处于境况 a_1（即 a 类的一种境况） (3)

斯密接受(或拒斥、修正)信念 b_1 (4)

在此模式中，陈述（3）和（4）大概不会有什么问题，它们的真假可以毫不含糊地由证据来确定。陈述（2）的问题也不大，因为对给定历史人物的自传进行足够的研究便可大致确定他在评价某一领域中的信念时是否有理性。相比之下，最成问题的是陈述（1），我们要问，陈述（1）那样的定律或原则从何而来？

这一问题必须马上予以回答，因为对这一问题作出一种可行的回答是任何(与年代史相对的)思想史必不可少的先决条件。当然，我们所要寻求的普遍定律属于合理信念的理论；因为只有这类理论才能给出陈述（1）那样的普遍原则。这类合理信念的理论是否合适，又极大地决定于我们为信仰者的"境况类别"所定的范围有多大。如我在第一部分中所指出的，大多数合理信念理论之所以对于历史学家没有多大用处，就是因为它们只涉及到极有限的境况类别。

例如，根据归纳主义的合理性理论，唯一的境况类型是这样的境况，在这里，信念根据已知的经验证据的强弱被赋予很高（或很低）的几率。但是，如我们所看到的，这不论对科学史家来说，还是对一般思想史家来说，都无多大的帮助，因为关于信念，没有一个实际的历史事例能满足归纳主义模型所要求的严格条件。另一方面，在演绎主义的合理性理论看来，唯一可允许的境况类型是这样的类型，在这里，历史人物的待说明的信念与他的其他信念之间存在着推论关系。尽管思想史中肯定存在着这类事例(就此而言，演绎主义的合理性理论比之归纳主义的合理性理论为思想史家提供的东西要多些)，但它们仍只构成思想史家所要说明信念境况中的极少一部分。

常常受到思想史家青睐的一个演绎主义模型的变种是柯林伍

德的预设理论。其要旨是设法弄清隐藏在思想家所信奉的明显信念背后的核心概念。问题在于这种预设分析（至少是柯林伍德形式的预设分析）的核心是纯演绎主义的。它能说明从据称是一个历史人物的预设中严格推导出的那些信念；但它既说明不了预设本身，也说明不了无法从这些预设推导出来的信念。更糟的是，这种预设分析式的历史不能用来说明为什么历史人物接受这一组预设，而不是那一组预设。因而它对它认为是最重要的历史方面却没有作出说明。

除了上述不足之处外，这些合理信念模型在应用于思想史时还有一个缺点，即它们无法反映出（这无异于否认）具体的合理性标准是随时间而变的。被一个时代或一个"思想学派"看作完全合法合理的论证方式在另一个时代或另一个思想传统看来，则成了毫无根据的和蒙昧主义的了。使用归纳主义或演绎主义的合理性理论，历史学家绝对无法说明他在研究中不断遇到的论证标准随时间的不同而发生的微妙变化。

在我看来，思想史现在最需要的是一个冲破归纳主义和演绎主义模型束缚的合理信念理论。

前面讨论过的解题观合理性模型是朝这个方向迈出的第一步。它能反映出合理信念标准的变动性和局部性；它允许对预设进行比较的、合理的评价；它不将合理信念只限制在严格符合演绎主义或归纳主义模型的那些事例上。

解题模型的这些宏伟目标从理论上看似乎挺不错，但在实际中如何用来阐明具体事例呢？这一模型的应用相对来说很是简便。我们可先辨识出给定时代和给定思想界一切可供选择的解题体系（即研究传统）。然后确定这些研究传统的进步性（即它们在使已解决问题达到最大而使反常问题和概念问题达到最小方面有多大的效力）。通过这一分析过程，历史学家对于每一个供选择的研究

传统的进步性都能写出一份简况报告①。除了这些简况报告外，我们还具有关于合理性的定律或一般原则，其中有：(1)任何理性人物都只选择研究传统中最有效的一个；(2)任何理性人物在修正研究传统时，只对研究传统作出进步性的修正。

有了这些原则和关于每一个供选择的研究传统进步性或合理性的简况报告，我们就能对思想史中至今未能获得说明的许多发展作出说明。这也就是解题模型声言能做到的。

也许有人认为，为了作出这里所提出的这种历史说明，根本不需要任何合理的、规范的评价。人们会说，确定某种信念是否合理并不是历史学家的任务，他的任务只是表明某一个思想家抱有这种信念。设若我们要说明为什么牛顿提出用超距作用力来说明引力。为此，我们只须引用牛顿为引入这一概念所叙述的理由，或许再添上一句：他认为这些理由足以说明他为什么使用这一概念的了，这不就尽够了吗？根据这种分析，历史学家根本不用过问如下的规范性问题：根据那时的合适的科学信念标准，牛顿在作出超距作用是一个构思得很好的概念的判断时是否正确。

为了找出上述看法的错误所在，我们可以再看一个例子。设我们要说明为什么某一"特创论者"相信在诺亚时代有过一次大洪水。再设我们能够表明，他抱有这一信念的唯一理由是圣经上是这么说的，而且由于他把圣经上说的一切都当作真理，因此他认为他的这一信念是有牢靠根据的。面对这类说明，我们会觉得这个历史学家的工作只完成了一半，因为我们现在要想知道，为什么这个特创论者会信奉这样一个奇怪的真理理论。说某人只为"坏的"理由、而不是为"好的"理由接受一种信念，这只会激发起我们的好奇心，而不是满足我们的好奇心。

对比之下，如果能表明一个思想家所接受的信念在该种情况

① 这些简况报告与注释史或描述史大致相当。

下真是最好的了，那么我们便会感到我们的说明任务已经完成。暗含在此种看待事物方式之中的是如下的假设：当一个思想家的行为是合理的行为时，我们就不会进一步探究他为什么这样做的原因了；而当他的行为不合理时——即便他自认为是合理的——我们才需要进一步的说明。因此，这一假设在人类行为方面的作用与力学中的惯性原理十分相象。在这两种情况中，这些原则都描绘出了我们所认为的“正常行为”是什么。以常速运动的物体和行为合理的人都处在“预期状态”，不需要再进一步作因果分析；只有在物体改变速度时或人的行为不合理时，我们才需要对偏离预期状态的原因作出说明。当然，这种观点——合理行为是常规而非例外——大家可以进行争论，但正如我们在第七章将会看到的，这种观点在各种不同的观点中是更可取的。正由于它更为可取，因此规范性评价（与纯描述性的评价相对）必定在历史说明中起到作用，因为这些评价告诉我们，说明的任务到何处可告结束。

解决问题和非科学研究传统

人们也许认为，第一部分建立起来的解题模型虽然对科学思想史很适用，但在非科学思想史领域中的用处极为有限；虽然一切领域都存在着概念问题，但经验问题却远非如此广泛。总之，许多学者详细论证说，只有科学才是经验性学科，因此只有科学才有我所谓的经验问题，在非科学学科中不存在相应的解决经验问题的活动。如果只有自然科学和社会科学中才存在经验问题（例如，实证主义者就如此认为）的看法是正确的，那么解题模型是否适用于一般的思想史就大可怀疑了。但是，认为“非科学”学科传统上不存在重大经验问题的看法是对历史的重大歪曲。试仅考虑以下几个例子：

1. 形而上学常常被作为没有经验内容的学科的一个理想例子而被引用(特别是被专业的反形而上学家引用)。但是有许多经验问题却历来是形而上学所要解决的。例如,我们日常见到,多数物体不随时间而起变化,形而上学的重大经验问题之一就是要解释,存在的哪些性质可用来说明物体的这种表面的不变性。同样,世界中发生的大多数变化似乎与其他的变化有着因果联系,探讨这种因果关系一直就是形而上学的一个问题。即使是那些否认事件之间最终存在着因果关系的形而上学学说(例如偶因论),也还得说明一个经验问题,即为什么这个世界看上去是因果相连的。毫无疑问,化学家和形而上学家所要解决的经验问题是完全不同的,但这种不同只是程度上的不同,而不是种类上的不同。形而上学家和形而上学史家与化学家和化学史家完全一样,必须解决他们领域中的经验问题。

2. 神学和形而上学一样,常被说成是超验的,因此和经验问题无关。但是没有几个传统的神学家或神学史家会接受这种说法。例如"邪恶问题",其核心是一个典型的经验问题:日常生活中我们遇到这么多的死亡、疾病和灾难,这叫我们如何还能相信一个大慈大悲、无所不能的上帝的存在呢?许多神学学说的建立主要就是为了解决这一经验反常。犹太-基督神学中更处处有经验问题。神学就存在过某些人物,发生过某些事件作出一些历史性断言。犹太-基督神学则断言"真正的信念"对信念者是有经验效果的。这些断言原则上都可在经验的范围内予以验证①。这些断言如果为假,那它们就面对大量经验反常,任何进步的神学必须能解决它们,否则就得承担不能解决它们的认识后果。这些断言如果为真,那么它们就成为已解决问题。

① 它们极大多数已为经验所否定。

人类所探索的任何其他领域都同样存在着经验问题。甚至在人们最不可能碰到经验问题的形式科学如逻辑和数学中，它们也大量地存在着——如拉卡托斯令人着迷的数学史研究所充分表明的①。

解题模型可以应用于非科学学科，这不仅影响到这些学科的历史的撰写，而且影响到这些学科的认识地位的评价。人们常常声称只有科学才是进步的和累积的，而认为把其他领域所显示的那类变化看成是进步是毫无意义的②。人们有时用不同的方式进行这种对比，他们说：科学在它的假设错时会有所发现，而人文学科则不；人们常常说科学是"自矫正的"，而非科学缺少这一重要特征。不管人们如何区分科学和非科学（例如根据进步性、合理性、经验性、可证伪性），这些区分都经不起仔细推敲。诸如形而上学、神学、甚至文艺批评这样的学科都显示出了可以用来对它们之中相竞争思想体系的相对优劣进行合理评价的一切特征。非科学与科学完全一样，也有经验问题和概念问题；两者都能被表明在它们历史演化的某个阶段取得了重大进步。

妨碍我们看到科学与非科学在认识上处于同等地位的是，我们简单地将（科学）合理性等同于实验的可控制性和量的精确性。由于"人文学科的"各种理论既在实验上不可控制，又缺乏量的精确性，因此某些思想家轻易地就否定了它们的合理性。但是，如我们所看到的，科学合理性实质上并不依赖于这两个特征。

但是，我们不应因此就走向另一个极端。我至少是提纲挈领式地证明了，在非科学中谈论进步性和合理性是**可能的**和**合适的**，

① 参见拉卡托斯(1963)。

② 波普是完全持这种看法的一个典型，他说"在科学中（并且只有在科学中）我们才能说我们取得了真正的进步，即我们知道的比以前多"（波普[1970]，第57页）。

但显然不能因此就认为，各门人文学科事实上与科学同样进步、同样合理。我们在第一部分说过，进步有程度之分；两个思想体系可以都是进步的，但一个的进步率可以比另一个高。

如果说科学和非科学之间存在差异的(实证论的)说法中有什么真理的话(我怀疑其中有什么真理)，那么这一真理也不是说只有科学才显示出进步，而是说科学显示出更高的进步率。但是，上述说法也只是一种模模糊糊的直觉，并且在非科学思想家使用对人文学科中相竞争研究传统的相对进步性和合理性进行评价的观点开始重写历史之前，将始终是这样的一种直觉。

人文学科和科学之间的对比还有最后一点需加评论。人们常常宣称，对各种非科学学说的选择只能是出于主观的趣味或随大流。人们成为经验论者、理想主义者、三位一体论者或社会主义者，而他们作出的这一决定完全是任意的。这些立场没有一个能"证明"为真或为假，并且总可以从正反两个方面加以论证。作为描述性社会心理学的一部分，对这种观点无疑颇可作一番讨论。许多人的确将在相竞争的思想体系间作出的选择看作本质上是非理性的，并且因而就如此来作选择。但是原则上没有理由能说明情况为什么必得如此。在无神论和有神论之间，在现象论和实在论之间，在直觉主义和形式主义之间以及在资本主义和社会主义之间的选择都可通过对这些相竞争的研究传统的相对进步性（因而相对合理性）的评价而作出。我们在作出选择时如能表明一个传统与其竞争研究传统相比是一个更进步的问题的解决者（尽管我怀疑对上面引用的每一对研究传统都能做到这一点），那么我们就有合法合理的根据去选择这一研究传统。当且仅当通过分析得出相竞争研究传统具有同等的进步性时，我们才有权说在它们之中的选择必定是任意的和约定的。因此，思想体系的接受或拒斥原则上决不可能得到合理辩护的假定(这一假定是知识社会学的核心)

是毫无根据的。

历史在理论评价中的必不可少性

本章至此考察了思想编史学中的一些基本问题。但是，作为结论，我要转而考虑思想史与具体理论评价事例的相关性。人们常常声称，将一种思想体系的历史演化作为工具去批评或评价其当前地位的任何努力都是一种范畴错误。逻辑学家教导我们说，认为一种理论的起源和历史演化会影响到这种理论在认识上的牢靠性的看法是一种特殊的遗传谬误。现代的合理评价理论家将亨利·福特(Henry Hord)的"历史是废话"这一条格言的精致变种奉献给我们。他们中的大多数人坚持认为一种学说或研究传统的历史发展与合理的可接受性绝对无关①。我要反对这种观点，甚至把它颠倒过来。我要表明，对于任何学说，如不充分了解它的历史发展(以及它的竞争学说的历史发展)，就不可能对它作出明智合理的评价。

关于思想史与理论评价是否相关的问题之所以产生出这些截然不同的观点，是因为对于合理评价的目的和性质本身存在着很深的分歧。如果采取传统的观点，即在对任何学说进行评价时，都应该使用真理性来辨识合理信念，那么任何学说的历史的确基本上与它的合理性无关。我们可以把一门学说的先前历史随便想象成什么样子，但它仍然为真；同样，可以想象出一种假的学说，它显示出我们所乐意赋予它的任何一种历史型式。当然，这里的麻烦之处在于，我们无法确定一种(一致的)体系或理论的真假，

---

① 拉卡托斯的真正洞见之一是：在能产生出一个合适的合理性模型之前，哲学家是神圣不可侵犯的这种传统看法必须予以放弃。这种观点的例子可参见拉卡托斯(1968)和L.劳丹(1973a)。

甚至无法确定其几率(其原因我们已讨论过)。因此，对于接受一个理论是否合理的评价必须根据这理论的真假之外的因素来进行。我在前面提出，决定我们对一个理论是接受还是拒斥的最有前途的因素是"解题方面的进步性"。

但是，我们一旦接受任何理论评价都应建筑在与之相联的研究传统的解题进步性和有效性之上的观点，那我们必然会接受如下观点：任何合理选择境况都排除不掉思想史这一成份，因为除非知道一个研究传统的发展情况（特别是相对于它明显的竞争对手来说)，我们不可能评价它的合理性。这里提出的这种方法在某种程度上已广被使用。"逻辑实证主义已经过时"、"新批评已不复是文艺分析的一个有希望的工具"、"精神分析日益成为特设性的和教条主义的"，这些批评以及其他一些人们所熟知的说法说明研究传统的历史与其当今认识地位是相关的这一真知灼见已为人们所认识。

但是这种分析方法还未得到充分的发展，以至有人认为，对于一个研究传统的演化情况，只须有一个很表面的历史"直觉"就尽够了。但是，如果我们给予上述观点以它应得的认真对待，那么对于一个研究传统的发展情况就需要有远为明晰的了解。我们的评价如要可靠，就必须对给定领域中的各种研究传统进行认真的历史研究。没有这种研究所产生出来的知识，就不可能在某一领域相竞争的思想体系之间作出有根有据的合理选择。在这种意义上，当今的学科不仅在血缘上，而且在认识上，都有其思想上的先导。

上述最后一点使我们又回到通史学家反对把思想史作为一项事业看待的看法上来。这些反对意见，就它们所指的是通史没有思想史也行来说，那么根据本章的论证可以看出，它们是完全错误的。因为历史本身也是一门理论学科，其中也有对立的思想体系，各种可供选择的方法论、相竞争的研究传统；在这些研究传统之间

作出明智选择，如我们看到的那样，取决于我们对于这些思想体系的思想史的了解。因此，尽管思想史被指责为"精英主义"和"理想主义"，但它对于通史来说绝不是可有可无的，而应直接就是任何历史研究的核心内容，并且是任何其他形式的历史的先决条件——至少在下述意义上是如此：通史学家的问题和方法论本身也构成了一门思想史，而历史学家若要写出真实可靠的历史，他必须对此思想史有所了解。

我们在上面讲了这么多，无非是要强调，社会史家或经济史家必须认识到历史本身的思想史。我们尚未对下述普遍主张提出挑战：思想史必须为旨在找出引起信念型式改变的"真正的"、非思想原因的更为宽泛的社会-经济史所取代。这是下面一章所要具体讨论的问题。

第七章　合理性和知识社会学

任何人做任何事总出于两种理由——一种是好的理由，另一种是真正的理由。

J．P．摩根

在理性的明晰和敏锐仍有权统治的地方，谁如想把非理性硬扯进来，那只表明他害怕在神秘现象合法的位置上面对神秘现象。

K．曼海姆（1952），第229页

研究科学演化的学术界中最重大的争论之一是科学思想发展中社会学和心理学因素的作用问题。正是在"内史"和"外史"的关系问题上，科学思想史家与科学社会史家刀枪相见，主张对科学作合理分析的人与科学的历史社会学家和心理史家发生争吵。近来，这一争论愈演愈烈，这是很不幸的，因为这是一场真正的争论，其结果会深深影响到我们对于科学的总的看法。当然，科学社会学方面的文献已如汗牛充栋。本章主要目的并不是讨论当前出现在这个领域中的详尽结论，而是特别地来考察科学知识社会学的说明范围，一般地来考察知识社会学（科学知识社会学只是知识社会学的一部分）的说明范围①。我特别将表明，第一部分所概述的合理性模型对于了解知识社会学的本性和限度来说会产生出许

① 虽然本章的大部分篇幅专门论述知识社会学，但其大多数的结论在细节上经必要修正后亦可应用于思想的心理史。

多结果。

但是，我们首先应作出某些初步的区分，因为此领域中的许多混乱都是由于没能记住某些基本差异所致。首先，极为重要的是区分开两种截然不同的科学社会学：（1）如果我们想说明的是，为什么要建立某一个科学学会或科学团体？某个科学家的声望为什么下降？某个实验室为何在其时其地建立？或者，德国科学家人数为什么在1820年到1860年期间直线上升？那么可以把对这类问题的研究叫作科学的非认识社会学。因为这类研究的主旨并不是说明科学家对于自然界的信念，而是说明他们的组织方式和组织结构（科学家的信念当然也制约着他们的组织方式①；但是使得这种社会学成为非认识性的，是因为它为自己规定要解决的问题并不是对于自然界的信念）。（2）与此相对照，社会学家会试图根据社会或经济原因来说明为什么某一理论被发现（或在发现后被接受或拒斥），这些社会或经济因素预先决定着科学家对理论的态度是赞同还是敌视。另外，他会力求表明某些社会结构对一个理论中诸概念的形成的影响。这类努力属于我称之为科学的认识社会学的范围。显然，认识性的和非认识性的这两种探讨方式可应用于任何思想学科，从具体的科学直到神学、形而上学以至社会学本身。因此，更一般地说，可以有知识的非认识社会学和知识的认识社会学。

从第六章的讨论显然可知，科学思想史（或知识思想史）与非认识社会学之间既不重叠，也不冲突，因为它们所讨论的是截然不同的问题。思想史家试图说明以往的科学家或其他思想家为何选择他们所选择的信念或解答（即理论）；非认识社会学根据定义在它所要解决的问题中就不包括对于世界的信念问题。但是，当我

① 例如，一个科学家除非相信次原子粒子的存在，他是不怎么可能加入研究原子结构的实验室工作的。

们将科学的认识社会学与科学思想编史学(或科学合理性编史学)作比较时，情况就完全不同了。因为此时很可能发生巨大的冲突(并且很可能从这一冲突中产生出积极的成果来)。知识思想史家一般试图拿出有利于或不利于某一理论及其竞争理论的论点和证据来说明某一历史人物为什么信仰这一理论。另一方面，知识的认识社会学家一般力图根据历史人物发现自已置身于其中的社会、经济、心理和制度的环境来说明该历史人物为什么信仰某种理论。两者试图解决的是同一个问题(即某个历史人物的信念问题)，但它们的解决方式是如此的不同，以致于几乎是不可通约的。有什么办法确定这两种冲突的说明方法中哪一个是正确的？是思想史家正确还是认识社会学家正确？还是两者都正确？

对这一重大问题的回答取决于我们能否定出任何公正的标准对认识社会学家和思想史家给出的看上去冲突的历史叙述作出仲裁。本章的中心目标之一就是制订这类标准。

认识社会学的范围

但是，我们首先必须搞清楚社会学的特性，因为某些最有才干的社会学工作者有时似乎对社会学理论的范围和社会学说明的性质抱有模糊不清甚至自相矛盾的看法。

认识社会学的性质

我们已经看到，认识社会学的一个重要特征是，它将信念看作是它的经验问题。但是仅根据这一点并不能将它与许多其他说明信念的非社会学方式(例如科学的理性史)作出区分。进一步将认识社会学与其他这类领域区分开来而使它成为社会学的必定是这样一个假定：信念是根据信念者的社会境况来说明的。因此我们

可以说，认识社会学家的根本任务必须是揭示他所要说明的信念的社会根源。上面只是说明，一旦我们给出社会学说明，这种说明将是什么样子。但是，我们也许还需要某种方式来识别可以进行社会学分析的那些信念境况。

有些人认为，任何思想家群体的每一次信念转变实际上都可以用社会基础来说明，因此知识社会学的问题范围是与整个人类思想史同生共长的①。而在另一个极端，某些知识社会学的批评者则声称，实际上思想史中没有一项转变可归因于社会结构的变更。坚定的社会决定论者(例如某些马克思主义者，虽然并不包括马克思本人)和不妥协的唯心主义者(例如黑格尔）分别代表了这两个极端②。遗憾的是，这两种观点对于历史记载的理解都不是很正确的。有大量证据表明某些学说和思想与社会环境并无直接的关系。这里只举两个例子。"2 + 2 = 4"这条原则或者"多数重物一放手会向下掉落"这一思想是无论哪种文化和社会境况的人都信奉的信念。任何人如断言这类信念受社会的决定和制约，那就表明他对这类信念的产生和确立方式极端无知。同样，有些思想和信念显然有其社会根源。例如，只有极个别功德圆满的人才会设想，19 世纪白人奴隶主支持黑人在种族上低人一等的信念纯然出于思想方面的原因。同样，只有毫无头脑的人才会提出下面这种观点：19 世纪德国工人大多拥护社会主义是因为社会主义学说有着牢固的理性基础。

但如假定真实的情况应位于僵硬的社会决定论和保守的唯心

---

① 例如，参见谢勒，他断言："一切知识、一切形式的思想、直觉和认识都毫无疑问地带有社会性"(引自默顿[1949]，第 231 页)。

② 说到这两个极端，具有讽刺意味的是，曼海姆虽然责备"旧"思想史家所作出的"思想的变化应在思想的层面上来理解"的先验假定([1936]，第 268 页)，但他本人却（先验地）信奉下述观点：实际上一切思想变化均"与社会存在息息相关"(同上，第 278 页)。

论之间的某处，那么立时就会产生一个重大问题，即什么样的信念可作社会学分析？什么样的信念不能？换用上几章的语言来说，什么样的信念境况能当作社会学合法的经验问题？人们也许认为，这是一个纯经验问题，并不能事先先验地确定，而只能具体事例具体分析。这一看上去不痛不痒的回答不论在实际上还是在理论上都存在着困难。在实践方面，我们发现，在现存的记载中，实际上有着千千万万种信念。社会学家如没有一定的规则指导他对问题的初始选择，便会寸步难行。例如，人们会问，算术的每一条真理是否都有社会根源。比方说我们可以从"1+1=2"开始，遍及全部数字。

由于使用纯经验方法来确定认识社会学问题范围存在着实际困难，该领域的所有研究者实际上都采用某些规则或方法论原则来限定社会学的问题范围，这些原则的作用是提供一个有用的、初始的选择方法，使得我们集注于最有可能接受社会学分析的那些信念类型。但是预先规定某种方法来确定认识社会学家的潜在问题的范围除了实践上的原因外，还有理论上的原因。如果任何信念均非理性思考或有见识的评价的结果，而仅仅决定于信仰者的社会境况的观点成立，那么认识社会学的整个事业将是自相矛盾的。因为如果一切信念均是社会造成的，而不是由理性牢固确立起来的，那么认识社会学家本人的信念也就没有理性而言，因而也就没有什么特别的理由要求被接受①。E．格伦沃尔德(Grünwald)

① 曼海姆经过大半生后才(不成功地)抓住了这个问题。一方面，他坚持认为，社会学表明了实际上所有信念体系，包括社会学本身的社会根源："我们一旦熟悉如下想法：我们的对手的思想观念归根到底是随他们的社会地位而变的，那么不可避免的结论是，我们自己的思想也是随社会地位而变的"([1952]，第145页)。另一方面，曼海姆逐渐认识到，这种观点将使社会学失去客观的合法性，(并且也许在A．韦伯的论据的压力下)，他开始认为(象他这样的)思想家常常不受社会的影响，并提出了"相对来说不依赖于社会的知识阶层"的概念(同上，第252页以后)。但是，如果知识阶层能超越社会决定，并且如果思想史主要讨论知识阶层的问题，那么认识社会学(即使是由于曼海姆的缘故)还有什么可研究的？

一针见血地指出："一切思想均由存在(即社会)决定、因而无所谓真伪的论点本身却声称为真。"①因此，认识社会学家若要避免搬起石头砸自己的脚，就得接受如下观点：某些信念是由理性牢固确立起来的，而不是社会决定的。

知识的认识社会学家在这里最常引用的(或暗含地使用的)方法论原则有三条，我称之为不合理性假定（arationality assumption)、历史-社会假定和多学科假定。这些条件虽然并不严格一致，但在大多数知识社会学著作中广泛(并且常常同时)被使用。由于本书第一部分提出的科学和知识的模型对它们从而也就是对整个知识的认识社会学是一个极大的冲击，因此我要对它们稍加讨论。

不合理性假定 追随K．曼海姆（Karl Mannheim）的许多知识社会学家将思想区分为"内在的"和"非内在的"(或"由存在决定的"②)。内在的思想(或概念、命题、信念——大多数作者将它们看作是一回事）就是那些能被表明与信仰者所信仰的其他思想自然而合理地相连的思想。欧几里德几何学中的定理就是一个例子。一旦接受它的公理，我们在逻辑上或理性上就仅限于接受从这些公理推出的定理。任何思想正常的人，接受了公理，就不能否认这些定理。另一方面，非内在思想(由存在决定的思想)并不具有理性凭证。人们可以接受它们，但它们与人们已经接受的许多其他可供选择的思想相比，并不在本质上更合理。

大多数知识社会学家赞同曼海姆的看法，即只有非内在的思想，只有那些在给定情况中并不属于由理性牢固确立起来的思想，才是社会学所要说明的合适对象。这一点是一目了然的。如果接受某种信念 x 是先前接受信念 y 和 z 自然而合理的结果，那么认

① 格伦沃尔德(1934)，第229页。

② 对于这一区分所作的阐述，特别参见曼海姆(1936)，第五章。

为信奉 x 直接就是由社会或经济原因引起的就毫无道理了①。另一方面，如果某人接受信念 a，而 a 与他的其他信念 b、c、……、i 并不在理性上相关，那么对他信奉 a 的唯一自然的说明看来应根据理性之外的因素来作出，例如该信仰者的社会（或心理）状况。

我建议把这种分界标准称为不合理性假定。它基本上相当于主张：当且仅当信念不能用它们的合理性来说明时，知识社会学才可以插手对信念的说明。R.默顿指出，这一观点广泛被社会学工作者所接受："任何探讨知识社会学的方法都一致同意的核心一点是如下的命题：思想如果不是内在(即合理地)决定的，那就有其存在的(即社会的)基础。"②实质上，不合理性假定为思想史家和知识社会学家作了分工。它实际上说，思想史家使用他可资利用的方法，来说明由理性牢固确立起来的思想的历史，而知识社会学家恰恰是在对思想的接受(或拒斥)的合理分析与实际情况不相符合的地方插足进来。

必须强调指出，不合理性假定只是一条方法论原则，而不是一种形而上学学说。它并不断言"每当一个信念有充足的理由予以说明时，它就不可能有社会原因"。它所提出的是一个更弱的、纲领性的建议："每当一个信念有充足的理由予以说明时，就没有必要再去寻求社会方面的说明，而且社会方面的说明未必会更好。"

虽然不合理性假定广泛为认识社会学家所接受，但极少有人论证过它的说服力。由于它近来受到历史社会学家的攻击，并且

---

① 对信念 y 和 z 的接受当然也可能是社会因素在起作用，此时我们可以认为对 x 的接受(在理性上受 y 和 z 的支配）是社会境况的间接结果。但这并不能用来反驳以下说法：对于某一思想家接受 x 的最直接最根本的说明是，它是 y 和 x 的理性结果。

② 默顿(1949)，第 516，558 页。曼海姆对这一假定的表述，参见（1936），第267 页。

由于它作为信念的合理说明和非合理说明之间的分界标准至关重要，因此值得简略地探讨一下为什么它是必要的。为此，我们假想如下情况：某人 x 有信念A；有两个研究者y和z对x的信念型式进行研究。设y是一个认真对待不合理性假定的思想史家，他寻找并找到了某种方法，表明x的信念 A 是由理性牢固确立起来的。就y来说，他对 x 有信念A有了足够充分的说明。但是，设z是一个自行其是的社会学家，他拒绝接受不合理性假定。他尽管承认y对x的信念已经发现了一种"合理的"说明，但坚信仍还可对信念A作社会学研究（也许因为他怀疑 y 错将 x 的"合理化"当作x信仰A的"真正"原因了）。z在对x的一生作了一定研究后，发现x出身于中下层阶级，患有恋母情结。我们进一步设z认为处于境况 x 之中的任何人一般都会持有诸如A的那类信念。社会学家z虽然并不否认y已经对 x 的信念提出了一个可供选择的说明，但他坚持认为他自己的说明也是站得住脚的，并坚持认为，他的说明要说与y的相比有什么不同，那就是比 y的说明"更基本"。那么，y如何才能让z相信他的说明因为违反不合理性假定而为伪呢？

当然，我们可以把不合理性假定作为一种信念；看作为一种没有它就不可能在对人类信念的相互冲突的说明之间作出选择的假定。但是这种说法说服不了坚定的社会决定论者 z。倒不如分析一下z自己的思想定向可能更有助于问题的解决。z 以及他那类心向的人企图对信念作出说明。任何说明，如要有说服力，必须是一种从合适前提得出可行结论的论证、一种推理过程。提供一个说明的要点在于表明结论是从前提合理地推出的。因此，就 z 提供社会学说明来说，z 假定了，至少某些人（特别是他自己）接受某些信念是因为他们有好的理由如此做（这里假定，z 对下列提法不抱善意：他对某些社会学说明有信念的唯一原因是他的社会地位！）但是如果 z 坚持认为某些人的信念（也即他自己的信念）是由理性牢固确

立起来的，不只决定于他们的社会地位，那么他就得说明为什么可以将他自己的信念看作是超越境况的，而他所研究的人物的信念——即使它们能得到合理的说明——却不能被看作不依赖于他们的社会境况。

我们也可用截然不同的方式对y和z的这一争议作出裁决，即把他们的理论体系看作（用第一部分的话来说）相竞争的研究传统。如此，我们可以问，哪一个解决了更重大的经验问题。毫无疑问，至少到目前为止，思想的理性编史学在说明大量重大的历史事例方面远远胜过历史社会学。实际上，思想史的"成功率"要比认识社会学大好几个数量级①。在概念问题方面，思想史家的研究传统遇到的困难一般也没有认识社会学那样尖锐②。在这种情况下，向z指出如下一点是完全合适的：对同一个信念，每当我们遇到相竞争的合理的说明和社会学说明时，明智的做法是优先考虑"合理的"说明，而不是社会学说明，因为前者已经表明是卓有成效的。（这当然不是说，在合理重建不适用的地方社会学的说明是不合适的。）

这一假定尽管被广为使用，但极少有人注意到，它是极成问题的，这些问题远比大多数它的支持者所认识到的要大。为了应用它，我们显然需要一个关于什么是合理信念的理论。没有这样一个理论，这一假定将是毫无意义的。但正如我们在第一部分中看到的，并且也是我们早就明白的，合理性理论可以不止一个。由于不同的合理性理论对信念的分类也不同（某些理论认为某一信念是合理的，而其他理论认为这同一信念是不合理的），因此任何合适的知识的认识社会学首先要做的一点是选择一个合理性理

① 曼海姆在1931年指出的下面一点今天仍然成立："知识社会学最主要的任务……是表明它在历史-社会领域实际研究中的[说明]能力"（曼海姆[1936]，第306页）。

② 对于某些概念问题的讨论，见下文第214页以后。

论[1]。如果我们(如某些社会工作者轻易地所做的那样)接受对合理信念范围横加限制的素朴的合理性理论，那么不合理信念的范围——因而也就是社会学的范围——就会变得很大。相反，如果我们接受一个更为丰富的合理性理论，那么许多信念就成了"内在的"了，因此不容许作社会学分析。

许多著名社会学家著作中的许多错误和混乱的根源就是不懂得有各种各样的合理信念理论。由于社会学家把他们从科学哲学家那里继承过来的"课本式的、归纳主义的"合理性理论看成是神圣的、不可更改的，因此他们易于把许多在其他合理性理论看来是完全合理的思想史事例看成是不合理的(因此是社会学的)。这转而又导致社会学家对于完全能用内在主义的术语说明的过程寻求社会原因。

例如，我们如果接受朴素"经验主义的"合理性模型(按照这一模型，一个理论在经验上的成功是与其合理接受性有关的唯一决定因素)，那么思想史上(用第一部分的话来说)概念问题在理论取舍时起到重大作用的那些事例就会横遭白眼。如果过去的一个理论由于与某种本体论的或认识论的或神学的信念结构不相一致而遭到反对，那么这种有限的、经验主义的合理性模型就会把这一事例看成本质上是不合理的，看成是这样一种事例：某种毫无根据的偏见胜过了合理判断。这转而又导致如下结论：由于理论取舍的合理标准受到忽视，社会因素肯定与理论的接受或拒斥有

---

[1] 拉卡托斯表达了与此类似的观点，他写道："[科学的]内部历史是首要的，[科学的]外部历史只是次要的，因为外部历史的重要问题是由内部历史限定的"([1971]，第105页)。拉卡托斯的错误在于分不清从认识方面和非认识方面来处理科学史。我们虽然不能说认识社会学的"主要问题"受科学的理性历史的限定，但显然不能认为非认识社会学的"重要问题"会受所谓的科学的内部(或理性)历史的限定。

关。

使这种探讨历史的方法归于无效的当然是存在着其他的合理信念模型，这些模型使得在某些情况下，哲学或神学因素进入某一理论的合理评价是完全合乎情理的。从这些模型的观点看来，原先被视作带有偏见的、蒙昧主义的和非理性的发展获得了合理的合法性，从而毋需借助社会环境来说明这些发展。从上所述中得出的教训是很显然的：在将一个事例归入不合理的范围之前，在开始寻找社会原因来说明对合理规范的"偏离"之前，我们必须十分肯定我们的合理性概念定得是否合适。就我所知，社会学家中很少有人（如果说有人的话）能看到这一点的重要性的，并且由于没能看到这一点，他们的著作就写得非常的糟糕。不幸的是，这一错误造成了双重的混乱，除了认识不到合理性理论有许许多多外，他们一般所挑选并接受的还是适用范围最为有限的合理性模型。

若要明白这一错误流传得有多广，只须看几个突出的例子。库恩在他颇有影响的著作《科学革命的结构》中，考虑了为哲学家们所信奉的几个最著名的"经验主义的"科学合理性模型。他发现确证模型和证伪模型都是不合适的，但却从这两个模型出发继续阐明他自己的科学合理性模型。从其本质特征来看，这一模型是纯经验主义的，它和其他模型同样确信：只有理论的解决经验问题的能力才和它的合理评价有关。库恩然后十分正确地指出，科学史上有许多似乎涉及到理论选择的事例，在这些事例中理论的经验要求之外的因素极为显眼①。库恩争辩说，或者不如说是不加论证地断言：在这类事例中，必定有重大的社会和制度的压力在起作用。这样一来，库恩显然（虽然是隐含的）是在求助于不合

① 例如，参见第三章第106页注所引库恩的一段话。

理性假定。这当然无可非议，但他应该首先考虑一下什么是合理性这个问题，而不是忙于下结论说，他的经验的合理性模型足够精妙，能在内在的和非理性的之间明确作出区分。

在 M. 里克特（Maurice Richter）的新作《作为文化过程的科学》一书中复又出现这种一下子跳到不合理性假定的情况。例如，里克特论证说，达尔文的进化论"在 19 世纪不仅在合理的科学论证方面……、而且在教条的神学假定方面受到了挑战"①。当然，里克特的这一历史主张可能是正确的，但是构成他的"合理的科学论证"观念的背景的科学合理性形象却是可疑的。例如，他认为"科学知识的内容决定于对自然的观察"②。毫不奇怪，这种对于什么才算合适科学的极端经验主义的看法导致里克特把许多历史事例看成是不合理的（因为它们不能根据素朴经验主义的合理性模型予以重建），因此是社会学的。

最能表明科学的认识社会学中超实证主义趋势的例子之一是著名社会学家 B. 巴伯（Bernard Barber）的著作。在一篇被广泛引用的文章（《科学》，1961年）中③，巴伯探讨了使科学家拒绝接受新思想和新发现的各种因素。在培根"偶象"的这一现代变种中，巴伯发现方法论和神学是"对新思想的文化抵制"的两个主要根源。巴伯预感到哲学和神学在科学论争中起着重要作用。这显然没什么不对。但在注意到这种相互作用后，他继而悲叹这种现象的存在，并怂恿说，我们应该力求消除它们的有害影响④。这样，他的实证主义立场就暴露无遗了。巴伯既看不到，留心于一个

① 里克特（1973），第 81 页；着重号为我所加。

② 同上，第 6 页。

③ 巴伯（1962）。

④ 例如，巴伯说到开尔文因认为麦克斯韦的光理论不够机械论而"盲目"反对该理论（同上，第540页）。若从事后看来，当然不应对开尔文追求的机械模型吹毛求疵地说三道四；但若从当时的历史出发，开尔文对麦克斯韦工作的起初反应丝毫没有什么盲目或不合理的地方。

新科学理论的更宽广的方法论意义和哲学意义常常是合理的，而并不只是一种偏见；又看不到，方法论和神学在历史上虽然常被用来抵制新理论，但也常常起到使新理论合法化的积极作用。巴伯褐橥他所谓的"坦率的"科学家，他们把自己完全限制在一个新思想的直接的、"科学的"价值之上。巴伯的纯经验主义的理论评价模型使他无法越出雷池半步。

在这些例子以及还可以从新近文献举出许多其他的例子中可以看出，学者们似乎过早得出了如下结论：如果某一事例无法应用这一个或那一个标准的合理性模型，就说明这一事例是不合理的(因而是社会学的)。应该看到，我们如果接受一个不同的合理性模型，一个按照本书前面的思路建立起来的模型，那么社会学事例的范围就会比之我们接受一个更为传统的经验主义的合理性理论时大为缩小。(我本人的建议是，仅当历史上某一理论的实际评价与根据合理性的解题模型得出的评价大相径庭时，才需要对这一事例作社会学分析)。

我详尽讨论了知识的认识社会学对合理性理论的依赖关系，这不仅是要提请社会学家注意，他们在对特殊事例的合理性作出判断时应该更为谨慎，而且是要强调：认识社会学若要应用于历史事例，必须等到思想史的方法应用于这些事例获得成功之后。认识社会学家在确定哪些事例适宜于他们进行分析时必须求助于思想史家的提示。在一个事例的理性史(使用最佳的合理性理论)被写出之前，认识社会学家只能是无所事事，否则就得废除作为当代社会学思想核心的不合理性假定。(曼海姆接近于认识到了这一点[①]，但他当今的弟子却倾向于认为，我们可以极其幸运地将思想的理性史撇在一边而照样进行思想的社会学史的工作！)

---

① 曼海姆实际承认了这一点，见(1952)，第181页以后。

这样我们看到，如接受不合理性假定，便会产生出三个重大的后果：（1）仅当历史人物对信念的接受或对问题重要性的估价与合理评价所表明的不一致时，这些信念才能接受社会学分析；(2)知识社会学家必须能够表明，（为了确定哪些事例可能是社会学的）他所接受的合理性理论是最有用的一个；(3)对于他想要说明的任何给定的事例，知识的历史社会学家必须表明，这一事例不能用理性的、思想的历史来说明。

在对合理说明和社会说明作出区分时，我并不是说合理性中无社会因素而言，社会结构中无合理性而言。恰恰相反，合理的选择型式和信念型式的多样化不可避免地取决于先前存在着的某些社会结构和社会规范（举一个极端的例子，在学术自由横遭制度干涉的社会里，合理的理论选择将是不可能的）。同样，大多数社会制度（例如陪审团审判制度）的有效运行是以该制度中的代表人物作出的决定多半是合理的决定为前提的。

但是我们不能因为"合理的"因素和"社会的"因素这种不断的相互渗透就不去求助于不合理性假定。正如 J. S. 穆勒在一百多年前指出的，我们在为某一事件或信念提供说明时，决不可追求完全性。对任何事况 S 要想作出"完全的"说明，也许需要完全阐明宇宙中先于 S 所发生的一切事件，因为所有这些事件都是最终导致 S 的因果链上的一环。既然我们不追求这样的"完全的"说明，穆勒说，那么我们在说明任何事况 S 时，应该从 S 的先行事件中挑选出与 S 的出现最有关的、最重大的那些特殊事件 C。我们如认真采取穆勒的观点（不如此做会导致说明的无政府状态），那么它能使我们避免下面这种糊涂的折衷主义，这种折衷主义认为：思想因素和社会因素决无法有效地分开。

遵照穆勒的观点，我们便可以说：虽然某些社会因素很可能是合理信念的先决条件，但我们仍可将这些社会因素合法地排除

在对某一信念的说明之外，只要我们能够表明，与此信念的接受最有关的、最重大的先行事件是信仰者这一方得到牢固确立的推理过程。在对信念的说明中，当合理的说明和社会的说明同时存在时，我们如此推重前者对后者的优先权（如不合理性假定所建议的），这并不是说合理的决策中不包含社会因素，而是要强调，在历史人物对他们的信念具有充足的理由时，这些理由即是最适合于用来说明这些信念的正当理由。

历史-社会假定 如果说知识社会学的一个特征是始终没有能认识到认识社会学对合理性理论的依赖关系，那么引起混乱的另一个主要根源则是混淆“历史的”和“社会的”这两个词的区别。曼海姆的著作中就有很多的例子。曼海姆指出，我们在历史上所发现的信念有截然不同的两类：一类信念的形成和先决条件显然可追溯到某一特定的时间和地点；另一类信念则丝毫不表现出自己的历史根源或社会根源。换言之，某些命题的身上带有历史痕迹，另一些命题却不给出关于自身是在什么时候、在什么情况下被首次提出的任何线索。例如，在遇到“心脏象一只泵”这一陈述时，我们确切知道这一陈述是在泵的发明之后作出的，并且也许是在对血液循环系统作了一定程度的解剖研究后作出的。它绝不可能发生在公元前 3 世纪的希腊或 18 世纪的波利尼西亚。相反，从某些信念（例如：“2 + 2 = 4”）中，我们几乎得不到任何关于它们首次出现的时间和地点方面的信息。

我们可以把带有历史痕迹的信念称为背景性信念，因为它们给出了有关自身在其中产生的文化背景的重大线索。另一类信念我们称为非背景性信念①。显然，这两种极端都是理想情况；对于

① 我这里的背景性信念更通常地被称为“由存在决定的信念”或“由境况决定的信念”，我之所以不用后者是为了避免同与本题无关的 19 世纪德国经院哲学的用法相混淆。

历史工作者来说，几乎任何事件都有一定的背景，只是程度不同而已。(即使是诸如"2 + 2 = 4"之类的极端例子，我们也能对于这类信念能在其中产生的文化的某些思想特征作出可靠的结论。)

这里的关键并不在于这一区分本身，而是知识的认识社会学家如何对待它。例如，曼海姆认为，背景性信念(在上文勾勒的意义上说)是"历史和社会决定的"信念。从"决定"一词不怎么严格的意义上来讲，这种观点无疑是无懈可击的，而且实际上等于什么也没说。但是曼海姆进而认为，任何背景性信念——即能够在历史上明确确定其位置的任何信念——均可接受社会学分析。如果我们能把一个信念钉定在"某一历史环境"之上，那么据曼海姆说，我们就有了"研究者的'社会地位渗入进'他的研究成果之中"①的推定证据。

这一论证完全是似是而非的，因为在进行此论证时，曼海姆(以及他的某些追随者)混淆了"历史的"和"社会的"这两个词的意义。例如，在遇到诸如"电是由其微粒互相排斥的流体引起的"之类的陈述时，任何熟悉物理学史的人都能毫不费力地说出这一陈述产生的大致日期，并对它首次出现时的思想背景作出某些可靠的猜测。同样，在遇到"绝对是纯变易"这样的陈述时，任何熟悉哲学史的人都会对于这一陈述在何时、何地、由何人使之成为信念对象的问题作出可靠的猜测。但虽从这些信念是背景性的、它们仅在某时、某地受到信仰这一事实出发，我们并不能证实这一事实包含有它们必然是社会的或可接受社会学分析这样的意思在内。曼海姆的论点初看起来之所以可行，是因为在他经常说到"历史和社会决定的信念"②这句话时总是将"历史的"和"社会的"这两个词

① 曼海姆(1936)，第272页。并参见第265，266，271页以后。

② 参见曼海姆(1936)，在第264--299页处处可见。

相提并论。他费大力正确地证实了某些信念是历史性的。然后只运用修辞手法他就自称他从而表明这些信念在性质上同时是社会决定的。

甚至象 E·杜克海姆 (Emile Durkheim) 这样的思想家也倾向于认为出现在某一种文化中或某一特定时间的任何信念必然是社会产生的。例如，在他的名著《宗教生活的基本形态》中，杜克海姆声称，逻辑规律中的某些差异"证明它们依赖于历史的、从而也就是社会的因素。"① "从而也就是社会的"这几个字一下子就暴露出了杜克海姆的真面目。 如果一个信念的历史背景一旦被确立，就等于使得这个信念成为社会决定的，那么，认识社会学家的任务也就太容易了。他只须在思想史中找出属于背景性的那些信念，然后象魔术师那样说声"变"，这些信念就会都按他的需要变成"社会学"的了。

但是，我们已经说过，从历史决定的一下子就得出社会决定的只不过是玩了一个智力上的花招。 杜克海姆的"从而也就是社会的"这一说法是毫无根据的；如果要证实某个信念是社会决定的，至少必须证实在信仰者的社会状况与他的信念之间存在着某些联系。他在 1890 年而不是在 1870 年信奉这一信念这个事实——根据这一事实足以确立起这一信念的历史性——对于该信念的社会性问题没有给出丝毫答案。

除了曼海姆和杜克海姆，还有许多认识社会学家看来相信，一个信念如果出现在某一历史背景之中，那这信念完全有理由接受社会学说明②。但这一假定与将思想文化混同于社会文化有关。如第一部分所清楚表明的，情况往往是：某些思想出现在特定的智力环境之中，而它们既决定于该时期所认识到的经验问题，又决

① 着重号为我所加，转引自默顿(1949)，第232页。

② 见下文第217，218页。

定于该时期占主导地位的研究传统的特征。但在一个预先确立起来的智力背景或智力框架之中，思想的这种同化过程并不包含有社会的或社会学的因素。

多学科假定 上面讨论了隐含在历史-社会假定中的某些含混之处以及不合理性假定所引起的某些困难。但关于认识社会学的范围还有一个很流行的假定，可称之为"多学科假定"。就其最一般的形式而言，它假定，每当一个探索领域或一个学科的思想家吸收其他领域的思想或对之作出反应时，我们就有根据假设社会学因素在起作用。将此假定应用于科学史，则可得出一条更为特定的假定，它相当于说，每当科学家受到科学理论的"非科学的"(如伦理的、宗教的、认识论的、形而上学的)因素的影响时，就表明超理性的、社会的因素对科学的入侵。

我认为，多学科假定起因于对不合理性假定所作的一种特异的解释。如果假定科学的合理性仅在于它的自足性，如果还假定任何不合理性都是由社会引起的，那么自然会得出多学科假定。前提不可靠，推论当然也就不可靠。本书第一部分已明确指出，科学家对他们的科学工作(就"科学工作"一词的狭义而言)与当时文化的更为宽广的思想成份之间的概念关系感到兴趣，这未必不合理。我们在前面已经讨论了这种观点所具有的价值。这里应该指出，认识社会学的各个"学派"[例如，特别是索罗金(Sorokin)、谢勒(Scheller)、杜克海姆① 和里克特]都将社会学的中心目标看作是研究一种文化的不同思想因素是如何综合成一体的。如果本书的论证能

① 如果对我把杜克海姆也包括在内感到奇怪，那么只须回想一下他的下述论点：每当概念的接受或拒斥取决于它们是否与流行信念相一致时，那么我们所处理的必定是一种"社会学过程"。

够成立，那么对于“思想综合”的研究，就这种综合牢固确立在理性之上而言，就应属于思想史的范围，而完全在认识社会学的范围之外。

有人也许认为，这些抽象的考虑与历史社会学家的实际研究工作并无多大关系，这些基本混乱并不会给具体事例的分析带来什么问题。这种观点是完全错误的，我们只须详细看一下对科学思想社会学新近两项最著名的历史研究工作，即 T. 布朗（Theodore Brown）和 P. 福尔曼（Paul Forman）的工作，即可明白这一点。

这两项研究工作涉及的虽然是不同的时代、不同的学科，但都力图表明，某些科学理论的接受极大地依赖于社会状况和制度状况。由于这两项研究工作突出表明了隐藏在最精致的科学的历史社会学研究背后的某些混乱的假定，因此值得对之作稍详细的分析。

布朗的目的在于说明 17 世纪中叶的某些著名医生和自然哲学家为什么欣然接受探讨生命的机械论方法。他所作出的回答简单说来如下：这些思想家与皇家医学院有联系，而这个组织的社会声望和发放行医执照的垄断权正受到严重威胁——部分是因为此学院与已临死亡的古老的盖仑-亚里士多德生理学有关。与此相对照，机械论哲学被看作医生用来与他们的传统对手——药剂师相对抗的一种“符合潮流的”最新方法。布朗提出，该学院的成员赞同用新的机械论方法来探讨生理学是学院面临制度和社会危机的一个直接结果。用布朗的话来说：“学院的医生……从机械论哲学处借用思想……因为他们因职业声望急剧下降而正在进行政治斗争；因为他们希望通过这种借用重新提高他们的声望，并从而改进他们的政治地位。”①

① 布朗(1970)，第 29 页。

另一方面，福尔曼力图说明在20世纪20年代末，测不准原理为什么为德国物理学家如此轻易地接受。福尔曼的假说是：这些物理学家早就准备对因果原理发起攻击了，因为在德国的思想环境中存在着一股强大的潮流[这潮流特别导源于斯宾格勒（Spengler)]，该潮流认为，科学过分唯理论了、过分机械论了、过分决定论了——简言之，它既没有为人的价值，也没有为人的心灵的脆弱性留下地盘。按照福尔曼的说明，这一新浪漫主义的、反机械论的运动对物理学家的声望的威胁是如此之大，以致于他们力图通过拒斥决定论的唯物论（他们被人们指责为决定论的唯物论）来改善他们的形象①。（作素朴解释的）测不准关系为他们提供了一把用来回敬他们的毁损者的利剑，因为物理学家可用它来证明，他们并不拘泥于一个完全机械论的世界观。

隐含在布朗和福尔曼分析之中的是一组关于科学特性的编史学假定，这些假定使他们能如他们所做的那样设定他们的问题。这些假定主要是库恩的下列信念：(1)学科一般具有自主性，使它们免受来自更广大的社会和文化背景之中的"外来压力"②；(2)任何科学学科基本上都是保守的，除非在严重的危机时期，对于对它的概念所提出的重新定向要求，均进行抵制；(3)这些极少有的智力危机时期（布朗和福尔曼在这里开始背离库恩）起因于一个学科的内部，而不是由对该学科工作者的声望、资助或智力地位的外部

① 福尔曼："仅当对精确科学的这种浪漫主义反应在大学内外足够流行而严重威胁到物理学家和数学家的社会地位时，他们才会被迫与之取得妥协"([1971]，第110页)。

② 例如，参照库恩关于"成熟的科学共同体完完全全孤立于外行和日常生活的需要之外"([1962]，第163页)的观点。并参见上文第169—171页我对库恩在学科自主上所持观点的讨论。

压力造成的;①(4)一个科学家群体的信念的重新排序是由于这些外部社会压力(而不是由于该学科内部的任何合理评价过程所引起的)。福尔曼使这些预设中的许多预设明确化了,他写道:

我们可以假定,当科学家及其事业在他们最接近的(或最重要的)社会环境中享有很高声望时,他们同时也具有较大的自由,可以置构成了相应智力环境的各种特定学说、人们的同情或反感于不顾。在对他们的认可得到保证时,他们不受外部压力的约束,可以遵从学科的内部压力——这通常意味着可以坚守住传统的思想观念和概念预设。但当科学家及其事业的声望下降时,他们被迫采取措施来抵消声望的下降……[这]甚至会影响到该学科的理论基础……②

---

① 一切思想冲突和争论均是社会冲突的纯化形式这一信念在许多科学史家的著作中处处可见。正如社会史家 S. 夏冰(Steven Shapin)所说,"好的"历史学家必须"力图把思想上的冲突归结为社会中相竞争群体之间的冲突"([1975],第221页)。这种信念(或有关信念,诸如"科学学科是反动的"、"科学家仅在声望受到威胁时才会考虑到哲学"、"文化环境对科学的影响必定是由社会因素引起的"等等)只能看成是纯先验的偏见,因为信奉这些信念的历史学家中,没有一个为之作出过辩护,甚至连装装门面的辩护也没有。(对于夏冰的某些观点的详尽批评,见坎托[1975b]。)

② 福尔曼(1971),第6页。面对这种赤裸裸的断言,人们很难不提出下列仅从个人偏见出发的假说:社会史家所做的工作大量地是将自己学科的不稳固性投射到科学史上,他们确信,科学家对待声望问题与他们所显然表现出的同样敏感。

这一批评不纯然是巧辩。曼海姆承认,整个知识社会学学科是作为对社会学本身特征进行概括而出现的。20世纪的社会学家在考察了他们自己学科的历史后,得出如下结论:社会学的历史中充满了这样的学说,这些学说更多地得益于其辩护者的社会背景,而不是得益于它们所固有的理性价值。知识社会学的总命题,即:大多数学科的思想是由社会决定的,是建筑在下列希望之上的:一切其他形式的知识可能被证明与社会学一样,也显然是主观的。

我们只须看一下科学社会史家的某些更坦率的陈述,即可知道,不但在上述大的方面,而且在小的方面也存在着这一种现象。例如,S. 夏冰力求为把科学理论选择归结为简单的社会冲突而辩护,他论证说:我们在"日常"生活中对"人们的行为和动机"的解释通常只把它们归结为社会原因,而对人们为他们的行为和信念所给予的理由是不加注意的。夏冰真的能够认为,在"日常"生活中,我们从不认为人们的信念能有好的、非社会的理由吗?他真能认为:与信念的思想动机(接下页注)

我们从一开始就应注意到，福尔曼和布朗都没有探讨下面这个问题：非因果理论在德国的出现或者英国生理学中的机械论理论是否可能是对于对原先占主导地位的理论的经验上和概念上的批评所作出的一种完全合适和合理的反应。他们显然一下子就跳到了下述假定：社会力量在起作用，因为他们信奉这样的观点：一门学科仅当处于严重的社会压力之下时，该门学科才会让非学科的因素(例如哲学、文化或政治性质的因素)侵入进来。同样，他们坚信，任何学科都是保守的、反对变革的，因而几乎不可避免的是，当一门学科中发生深刻的概念变革时，作为历史学家，他们将寻求外部的社会和制度因素来说明(按照他们的变化模型)看上去是非特征的，甚至"非科学的"行为①。

因此，福尔曼和布朗的研究工作在关键方面决定于他们的编史学假定(1)、(2)、(3)、(4)是否合适。由于这些假定有问题(如我在第一部分所表明的)，因此根据这些假定所作的历史研究必定是缺乏说服力的。

由于他们对科学的(库恩式的)看法使他们无法相信科学家也会有好的科学理由改变自己的主意、或有好的科学理由对更宽广

(接上页注)

相比，信念的社会动机"更为人熟知和更已知"吗？撒克里(1970)则以另一种腔调怂恿说，科学史为了能在一般的历史学家、社会学家和激进派青年的眼中获得声望，必须更加社会学化而不是思想史化！

实际上进行科学社会学研究的一切可想得到的理由在新近的文献中都被想到了，唯独下面这条理由没有人想到：社会学可能能为重大历史事件提供某些令人信服的说明。

① 尽管库恩、福尔曼和布朗反对"辉格党式的历史"、反对用现在的眼光看待过去，但他们在把从当代科学概括得出的学科自主的思想应用于过去上都负有不可推卸的责任。从对17、18、19世纪科学的认真考察中并不能得出福尔曼所表述的如下的库恩-布朗-福尔曼观点："当科学家及其事业享有很高声望时……他们同时也具有较大的自由，可以置构成了相应知识环境的特定学说……于不顾"([1971)]，第6页)。

的智力问题感到担心，因此福尔曼和布朗必然忽视他们所讨论的思想的科学价值和理性价值。归根到底，情况很可能是，海森堡之所以发表测不准原理，是因为(正如他所说的)他认为这条原理得到了更多论据的支持；W. 查尔顿（Walter Charleton）之所以接受机械论哲学，是因为（如他用了400页篇幅长篇大论地解释的）机械论要比其他理论更合理。福尔曼和布朗是在完全脱离思想背景的情况下援引社会和制度的说明。他们并不自问一下：他们对理论接受的社会说明能否解释历史状况的各个方面，而这些方面根据牢靠的认识上的理由即可获得解释。他们提供不出证据来证明他们关于历史的下述核心信念：科学本质上是保守的，并且，在通常情况下，是完全自主的①。

认识社会学的理论基础

思想的社会起因

至此，我们一心所讨论的问题无疑是基本而重要的问题，但丝毫没有论及社会学理论的内容。如果到目前为止，我们的目的是弄清认识社会学家原则上应该涉及的问题境况，那么下面我们必须把注意力转向社会学理论本身的特性。这里虽然不适合于对认识社会学应承担的巨大任务作详细的讨论，但对之发表些意见也许还是合适的，特别是对于科学的认识社会学来说更是如此。

我们已经指出，任何认识社会学的说明至少必须给出存在于某个思想家 y 的某种信念 x 与他的社会状况 z 之间的因果关系。(社会学的说明若要成为“科学的”说明)这就要求助于一条普遍的

① 应该指出，在福尔曼的社会学模型不能说明科学家的信念时(他承认在某些情况下这是可能的)，他坚持认为必须对科学家为什么抵制作用其上的社会因素寻求“心理学的”说明，而不是寻求科学家信念的理性说明。(特别参见福尔曼[1971]，第114—115页)。

定律，此定律能表明，处于 z 类状况之下的所有（或大多数的）信仰者都会采取 x 类信念。

因此，认识社会学的生命力取决于我们能否发现存在于社会结构与信念之间的一般因果（或功能）关系。更具体地说，科学的认识社会学有赖于在科学家的社会背景与他对于物理世界的信念之间是否存在着可限定的关系。对于这个问题，尽管作了几十年的研究工作，但认识社会学家还有待于产生出一个一般定律，他们愿意用它来说明以往任何历史时期中的任何科学理论的认识命运。波义耳定律为什么被接受、拉马克遗传学说为什么被拒斥、赖尔地质学为什么被接受、牛顿思想是如何产生的、盖仑生理学为什么被抛弃、相对论的历史命运为什么是那样？这些只是当代社会学理论未能为历史理解提供任何重大帮助的一些例子。在为具体例子给出社会学说明时，这些说明预设了一些什么原则？这个问题一般都留给读者自己去猜想①。

我们不必对当代科学的认识社会学的缺乏注释力感到惊奇，因为它当前的说明能力过于拙劣，不能满足人们提出的精细要求。认识社会学家虽然考虑到了社会阶级、经济地位、亲属关系、职业角色、所属种族的心理类型这些因素，但我们发现它们一般与著名科学家的信念体系并无多大关系。在 18 世纪牛顿理论的支持者和反对者中，有工人阶级的儿子、也有贵族；在 19 世纪 70 年代和 80 年代接受达尔文主义的人中，有政治上保守的科学家，也有政治

---

① 例如考虑埃尔卡纳（Elkana）新近所作的断言“守恒定律既不可能在法国的制度背景中也不可能在美国的制度背景中诞生”（[1974]，第 155 页）。我们要问，下范围如此之广的断言根据的是社会学中的哪一条一般规律？关于制度背景和科学发现之间的关系，进行过什么样的详尽的案例研究，从而能使我们合理地确信，我们对于理论出现的背景有足够的了解，以致确有根据作出埃尔卡纳那样强的断言？

上激进的科学家。17 世纪哥白尼天文学的信奉者中，有从事各式各样职业的人，如伽利略是大学学监，笛卡尔是绅士、士兵，梅尔森纳（Mersenne）是教士，他们的心理类型也不同。

为把主要科学理论与特殊社会-经济状况关联起来所作的努力，在对历史记录所作的公正考察之下，似乎全都遭到了失败。马克思主义者的存在着一个为资产阶级所特有的数学的说法是完全错误的；韦伯（Weber）的追随者没有给出任何令人信服的证据来表明存在着一个为清教所特有的自然哲学；与法西斯思想相反，并不存在什么独特的犹太物理学；与许多列宁主义者的断言相反，没有证据能够表明存在着一个无产阶级所特有的狭义相对论。

社会学家之所以在科学信念和社会地位之间发现不了什么联系，其主要原因是绝大多数的(尽管决不是所有的)科学信念似乎什么社会意义也没有。引力遵从平方反比定律、机械能能转化成热能、原子中有原子核；对于这类信念，人们似乎不可能想出什么社会根源或社会后果来。在大多数科学信念与变化莫测的社会变革之间既然存在着巨大的概念上的鸿沟，那就很难设想社会压力能用来说明这些思想的产生和被接受。更糟的是，当代的社会学很少作出努力来(哪怕是从理论上)弄清社会因素可能对特定科学思想发生影响的机制。无论是马克思、曼海姆、默顿，还是任何其他著名社会学理论家，都没有详细指明用来说明社会状况与科学或哲学领域中的思想观念之间的关系的一般机制。举几个标准的例子，人们由于生活在商业社会里，就应该支持经验论吗？人们由于生活在封建社会中，就应该易于接受地心说吗？牛顿那样解释波义耳定律，是由于他生活在以航海为业的国度里吗①？我们所

① 参见赫森（Hessen，1971）。

具有的证据表明，科学信念的型式，无论是合理的还是不合理的，都超越了社会学分析的一切通常范畴。大概正是由于这一原因，使得许多当代的科学社会学家[如本-大卫（Ben-David），在某些情况下甚至包括默顿和曼海姆]对科学的认识社会学的前景不抱什么希望。正如本-大卫所说，“科学概念和理论内容的社会学的发展前途是极其有限的。”①

在认识社会学不能说明任何重大科学事例这一事实得到广泛承认的情况下，我们可以得出如下两个结论中的一个：

（a）科学的认识社会学的失败是由于自然科学中的信念本质上不受社会学的影响，因而不受社会学的分析；

或者，我们可以更宽容地提出：

（b）关于科学信念的起因，只要我们能够发展出与我们现在所具有的理论相比更为精巧的理论，那么原则上没有理由说，不合理的科学信念不能作社会学的说明。

许多最著名的科学社会学家采取（a）的观点，将社会学的作用看成完全是非认识的，至少就自然科学来说是如此。例如，R. 默顿在他的经典著作《十七世纪英国的科学、技术和社会》中，明确反对用社会学的术语来说明17世纪科学的内容，他说：“特定的发现和发明属于内部科学史的范围，基本上独立于非纯科学的因素。”② K. 曼海姆则竟然下结论说：“数学和自然科学”中的历史发展“在很大程度上决定于内在的因素。”③但是，他们为这一观点所作的论证是不能令人信服的，因为这些论证正是建筑在前文已讨论过的科学和科学合理性的素朴经验主义观点之上的。总之，那些将科学排除出他们学科范围的认识社会学家之所以这样做，

① 本-大卫(1971)，第13—14页。

② 默顿(1970)，第75页。

③ 曼海姆(1957)，第135页。

是因为如下两个完全错误而相关的信念：

1. 科学理论只受数据支配，知识的主观的、非事实的决定因素是没有地位的，正如里克特所说“社会在原则上不能决定科学知识的内容，因为这些内容决定于对自然所作的观察。”①

2. 合适的科学知识是自主的，独立于部分地由社会决定的其他人类信念（例如宗教、哲学、价值观）之外。

正是这两种信念共同导致许多思想家否认科学的认识社会学是可能的。由于这两种对科学的看法如我所断定的那样，都是错误的因此没有什么理由采取上述（a）的观点。因为已经证明，科学和其他学科是有相互作用的。因此，我们如果能够证明，这些学科中的信念是由“存在”决定的，那么至少就科学的这种相互作用来说，很自然便能得出，科学也是（至少是间接地）由社会决定的。但是，即使对（1）和（2）的否定使得关于不合理的科学信念的认识社会学成为可能，［此即上述（b）的观点］但必须强调指出，若想从认识的社会-历史中得到任何好处，社会学本身还有许许多多的理论工作有待我们去做。

许多社会学家对科学的认识社会学的前景表示悲观，他们一般对于诸如哲学和科学的认识社会学的前景要远为乐观。不幸的是，这些领域的成果与科学一样，几乎也是令人沮丧的。例如，曼海姆在他对认识论史的引起人们争论的讨论中十分公正地评论说，17世纪的各种认识论受到该时期新出现的科学理论的有力影响。他将此结果加以推广，声称“任何认识论都受其时科学所采取的形式的影响并且从中才获得关于知识本性的看法。”②曼海姆然后立即断言认识论对科学的这种依赖性证明认识论都是由“社会”

① 里克特（1973），第6页。

② 曼海姆（1936），第288页。

决定的①。曼海姆的推论(即使看上去)要能站得住脚，唯一的办法是假定，认识论对科学信念变化的反映不是内在的或合理的。但是如果我们采取另一种合理性模型，我们就能看到，科学和哲学的共生关系常常是完全合理、非常自然的。这种相互依赖关系的存在与它是否由社会引起丝毫无关。

本章前面表明，社会学分析之应用于科学思想史必须等到发展出科学的理性史或智力史之后才能进行，同样应该明白的是，知识的认识社会学在通史中的出现也必须等到发展出某些全新的社会学分析工具和概念之后②。在这两项逻辑上在先的任务有个眉目之前，任何关于科学信念是由社会决定的虔诚断言只能是毫无根据的信念。

结　　语

本章用了大部分的篇幅对知识社会学的许多理论研究和应用研究作了严厉的批评。但是，强调指出如下一点至关重要：这些批评是针对知识社会学的现状而发的。我这里所讲的一切并不怀疑知识社会学是可能的（只要它是在不合理性假定的框架之内工作的)。相反，在我的叙述中为认识的社会学研究留下了广阔的天地，例如，每当科学家接受一个比之它的竞争对手更为退步的研究传统时，每当科学家追求退步的理论时，每当科学家给予一个问题或一个反常的重要性高于或低于它所应得的重要性时，每当科学家在两个同等充分或同样进步的研究传统之间作出选择时，对于

① 曼海姆(1936)。

② 这同样适用于科学知识的心理史，它似乎更需要有一个能将关于自然界的信念与心理学的(或精神病学的)气质关联起来的心理-动力学模型。(比方说)忧郁症患者是否倾向于接受场论的问题与绅士是否喜欢白肤金发碧眼的女人的问题几乎是同一层次的问题！

所有这些情况的理解，我们都必须寻求社会学家(或心理学家)的帮助，因为我们对这些行动无法作出合理的说明。我们急需能够阐明这些事例的社会学理论，这些事例在思想史中毫无疑问是常见的。这里特别有前途的是探索影响到问题重要性之确定的社会因素，因为这一现象直观上似乎——较之其他现象——更易受阶级、民族、财政和其他社会压力的影响。

同样，我们需要进一步探索，是什么样的社会结构使科学合理地行使它的功能(在科学合理地行使它的功能时)。虽然没有什么社会制度足以保证进步和合理的科学选择，但某些社会-政治制度较之其他的社会-政治制度确实更有利于这些目标的达到。但是，再说一遍，我们若要研究科学合理性的社会背景，必须先懂得什么是合理性。

跋：超越真理和实用

在本书没有作出回答的许多问题中，至少有两个问题需作进一步的讨论：

1. 即使我们假定科学的目的在于解决问题，即使我们进一步假定科学在解决问题方面证明是有效的，我们仍有权问，科学这样的探索体系，——连同它可任意使用的方法——在解决问题方面是否是最有效的？

2. 我们还有权问，由于我们有限的智力、物质和财政资源还有其他的紧要用处，将这些资源用于研究科学所研究的那类智力问题上是否正当？

对这些问题要给出明确的回答并不容易，但我们至少能大致勾勒出一个方向。

关于科学的方法已发表了大量的著作，但是除了象皮尔士和某些新近出现的“系统分析家”那样的突出例外外，没有人认真研究过科学所使用的方法是否最有利于产生问题的解答。经典的科学哲学家一心想表明，科学方法是产生真理、高几率甚或向真理接近的有效工具。但在这一事业中，他们令人沮丧地遭到了失败。现在需要问一下，科学方法——即使它们作为良好的“真理机器”遭到了失败——是否是解决问题最可资利用的工具。

科学能解决问题，这是毫无疑问的；问题在于：改革经验和逻辑评价的传统工具是否会增加科学的解题有效性。除非我们能证明科学为什么会是解决问题的有效工具，它以往在解决问题方面

所取得的成功只能看成是偶然的好运，而这种好运随时都有消失的可能。

但这又引出了一个我们上面提到过的更大的问题：即使能证明科学是解决认识问题的最好工具，我们又有何正当理由将如此多的资源用来满足动物进化的一个奇怪特征、即人的好奇心？

传统上，为科学研究所作的辩护有两个方面。一方面强调人对真理的追求（"为知识而知识"）是科学研究的推动力。另一方面，据称科学在改善生活的物质条件方面有着巨大的实用价值。这两种观点都是经不起推敲的。就我们所知，科学并不产生真的或高度可几的理论。同样，不容否认的是，培根的知识就是力量的乐观看法，不但在现在，而且在350年前他首次鼓吹这一观点之时，都是缺乏根据的。科学中的许多理论活动以及其中最好的理论活动并非是针对解决实际问题或用来改善社会的问题的。即使深层的理论化最终产生出了实用的副产品，这也基本上是偶然的，这种幸运的应用既非研究的动力，也非一般规律。如果我们对科学采取这种实用的观点，那么必须对科学项目孰在先、孰在后的次序大加调整，因为现在科学中对人力和资源的分配并不是按照此种实用的考虑进行的。

如果要为大多数的科学活动提供有力的辩护，最终也许要求助于如下的认识：人类对认识周围世界和本身的好奇心之需要，丝毫不亚于对衣服和食物的需要。我们所知的一切文化人类学都表明，对宇宙运行机制的精细学说的追求是一种普遍现象，即使在刚够维持生存水平的"原始"文化中亦是如此。这种现象的普遍性表明，对世界以及人在其中的地位的了解，深深植根于人类心灵之中。我们如果认识到，解决一个智力问题，对于人来说，是一项丝毫不亚于生物和水的基本需要，我们将会抛弃下面这种危险的虚

假想法：科学仅在对我们的物质生活或我们的不竭的真理长河作出贡献时，才是合法的。在这种观点看来，放弃对理论科学的探索无异于否定人性中最大的特点。

但这并不是说，将资源花费在任何理论问题上都是有正当理由的。当今，致力于认识上毫无价值的问题和致力于无益于社会的问题的科学研究一样，是太多了。如果"纯"科学家要想不辜负施予他们的慷慨资助，他们必须能够表明，他们的问题是真正重要的问题，他们的研究纲领足够进步，值得用我们宝贵而有限的资源去打赌。

参考文献

Agassi, J. "Towards an Historiography of Science." *History and Theoy* Beiheft 2(1963).

———, ——— "Scientific Problems and their Roots in Metaphysics." In *The Critical Approach to Science and Philosophy,* edited by M. Bunge, pp. 189-211, 1964.

Aiton, E. The Vortex Theory of Planetany Motions. London, 1972.

Barber, B. "Resistance by Scientists to Scientific Discovery." *Science* 134 (1961): 596ff. (My references are to this paper as reprinted in Barber. B., and Hirsch, W., eds. *Sociology of Science*. New York, pp. 539ff., 1962).

Bartley, W. "Theories of Demarcation between Science and Metaphysics." In *Problems in the Philosophy of Science,* edited by Lakatos and Musgrave, pp. 46-64. Amsterdam, 1968.

Beckman, T. "On the Use of Historical Examples in Agassi's 'Sensationalism'." *Stud. Hist. Phil. Sci.* 1(1971): 293ff.

Ben-David, J. *The Scientist's Role in Society*. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.

Berzelius, J. "Essay on the Cause of Chemical Proportoins." *Ann. Phil.* 2 (1813): 443ff.

———. "An Address to those Chemists Who Wish to Examine the Laws of Chemical Proportions." *Ann Phil.* 5(1815): 122ff. 122ff.

Boring, E. "The Dual Role of the *Zeitgeist* in Scientific Creativity." In *The Validation of Scientific Theories,* edited by P. Frank, pp. 187ff. New York, 1961.

Brooke, J. "Organic Synthesis and the Unification of Chemistry—a Reapparisal." *Brit, J. Hist. Sci.* 5(1970-71): 363ff.

Brown, T. *The Mechanical Philosophy and the Animal Oeconomy*. Unpublished dissertation, Princeton University, 1968.

————, "The Electric Current in Early 19th-century French Physics." *Hist. Stud. in the Phy. Sci.* 1(1969): 61ff.

————. "The College of Physicians and the Acceptance of Iatro-Mechanism in England, 1665-1695." *Bull. of the History of Medicine* 44(1970): 12ff.

Brush, S. "A History on Random Process I. Brownian Movement from Brown to Perrin." *Archive for History of Exact Sciences* 5(1968-69): 1-36.

Buchdahl, G. "Sources of Skepticism in Atomic Theory." *Brit. J. Phil. Sci.* 10(1959): 120-34.

————. *Metaphysics and Philosophy of Science.* London, 1969.

————, "History of Science and Criteria of Choice." In *Historical and Philosophical Perspectives of Science,* edited by R. Stuewer. pp. 204ff. Minneapolis. 1970.

————, "Methodological Aspects of Kepler's Theory of Refraction". *Stud. Hist. Phil. Sci.* 3(1972): 265ff.

Bunge, M. *Scientific Research.* 2v. Berlin, 1967.

Butts, R. "Consilience of Inductions and the Problem of Conceptual Change in Science," In *Pittsburgh Series in Philosophy of Science.* edited by R. Colodny, forthcoming.

Cantor, G. "The Changing Role of Young's Ether." *Brit. J. Hist. Sci.* 5(1970-71): 44ff.

————. "Henry Brougham and the Scottish Methodological Tradition." *Stud. Hist. Phil. Sci.* 2(1971): 68ff.

————, "The Edinburgh Phrenology Debate: 1803—1828." *Annals of Science* 32(1975a): 195ff.

————, "A Critique of Shapino's Social Interpretation of the Edinburgh Phrenology Debate." *Annals of Science* 32(1975b): 245ff.

Carnap, R. *Logical Foundations of Probability.* 2nd ed. Chicago, 1962.

Cohen, I. B. "History and the Philosopher of Science." In *The Structure of Scientific Theories.* edited by F. Suppe, pp. 308ff. Urbana, 1974

Collingwood, R. G. *Autobiography*. Oxford, 1939.
————. *The Idea of History*. New York, 1956.
Costabel, P. *Leibniz and Dynamics; the Texts of* 1962. Ithaca. New York, 1973.
Culotta, C. "German Biophysics, Objective Knowledge, and Romanticism." *Historical Studies in the Physical Sciences* 4(1974): 3ff.
Duhem, P. *The Aim and Structure of Physical Theory*. Princeton. 1954.
Durkheim, E. *Elementary Forms of the Religious Life*. Glencoe. Illinois, 1974.
Elkana, Y. *The Discovery of the Conservation of Energy*. London, don, 1974.
Ellegard, A. "The Darwinian Theory and 19th-Century Philosophies of Science," *J. Hist. Ideas* 18(1957): 360ff.
Eriksson, B. *Problems of an Empirical Sociology of Knowledge*. Uppsala, 1975.
Faraday, M. "An Answer to Dr. Hare's Letter on Certain Theoretical Opinions." *Phil. Mag.* 17(1840): 54-65.
Farley, J. "The Spontaneous Generation Controversy, I & II." *J. Hist. Bio.* 5(1972): 95ff., 285ff.
Feyerabend, P. "Problems of Empiricism." In *Beyond the Edge of Certainty*, edited by R. Colodny, pp. 145-260. Englewood Cliffs, New Jersey, 1965.
————, "Problems of Empiricism, II." In *The Nature and Function of Scientific Theory*, edited by R. Colodny. Pittsburgh, 1970a.
————, "Against Method." In *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*. vol. 4. Minneapolis, 1970b.
————, "Consolations for the Specialist," in *Criticism and the Growth of Knowledge*, edited by Lakatos and Musgrave, pp. 197ff. Cambridge, 1970c.
————. *Against Method*. London, 1975.
Fischer, D. *Historians' Fallacies: Toward a Logic of Historical Thought*. New York, 1970.

Forman, P. "Weimar Culture, Causality, and Quantum Theory, 1918-1927: Adaptation by German Physicists and Mathematicians to a Hostile Intellectual Environmen." *Historical Studies in the Physical Sciences* c(1971): 1ff.

Foucault, M. *The Order of Things*. New York, 1970.

Fox, R. "The Rise and Fall of Laplacian Physics." *Historical Studies in the Physical Sciences* 4 (1974): 89ff

Frank, P. "The Variety of Reasons for the Acceptance of Scientific Theories." In *The Validation of Scientific Theories*, edited by P. Frank, pp. 13ff. New York, 1961.

Ghiselin, M. *The Triumph of the Darwinian Method*. Berkeley, 1969.

Giere, R. "History and Philosophy of Science: Intimate Relationship or Marriage of Convenience?" *Brit. J. Phil. Sci.* 24(1973): 282-97.

Gillispie, C. *The Edge of Objectivity*. Princeton, 1960.

Gilson, E. *Études sur le role de la pensée medièvale*. Paris, 1951.

Goldberg, S. "Poincaré's Silence and Einstein's Relativity." *Brit. J. Hist. Sci.* 5(1970-71): 73ff.

Grunbaum, A. "The Duhemian Argument," *Phil. of Sci.* 11(1960): 75-87.

————, "The Special Theory of Relativity as a Case Study of the Importance of Philosophy of Science for the History of Ccienoe." In philosophy of science, vol. I, edited by B. Baumrin. New York, 1963.

————, "Can We Ascertain the Falsity of a Scientific Hypothesis," *Studium Generale* 22(1969): 1061—93.

————, *Philosophical Problems of Space and Time*. 2nd ed. Dordrecht, 1973.

————, "Can a Theory Answer More Questions than One of Its Rivals?" *Brit. J. Phil Sci.* 27(1976a): 1ff.

————. "*Ad Hoc* Auxiliary Hypotheses and Falsificationsm." *Brit. J. Phil. Sci.* 27(1976b).

Grünwald, E. *Das Problem einer Soziologie des Wissens*. Wien, 1934.

Hare, R. "A Letter to Prof. Faraday on Cetrtain Theoretical Opi-

nions." *Phil. Mag.* 17(1840): 44-54.

Harris, E. *Hypothesis and Perception.* London, 1970.

Heimann, P. "Maxwell and the Modes of Consistent Representation." *Archive for History of Exact Sciences* 6(1969-70): 171ff.

Hessen, B. *The Social and Economic Roots of Newton's "Principia"* New York, 1971.

Hodge, M. J. S. P. H. D. "Lamarck's Science of Living Bodies." *Brit. J. Hist. Sci.* 5(1970-71): 323ff.

————, "The Universal Gestation of Nature: Chambers' *Vestiges* and *Explanations.*" *J. Hist. Bio.* 5(1972): 127ff

————, "Methodological Issues in the Darwinian Controversy." Forthcoming.

Holton, G. Thematio Origins of Scientific Thought. Combridge, Mass., 1973.

————. "On the Role of Themata in Scientific Thought." *Science* 188 (1975): 328ff.

Home, R. "Francis Hauksbee's Theory of Electricity." *Archive for History of Exact Sciences* D(1967-68): 203ff.

————, "Franklin's Electrical Atmospheres." *Brit. J. Hist. Sci.* 6(1972-73): 343ff.

Hooykaas, R. *The Principle of Uniformity in Geology, Biology and Theology. Leiden,* 1963.

Hull,D. *Darwin and his Critics.* Cambridge, Mass., 1973.

————. "Central Subjects and Historical Narratives". *History and Theory* 14 (1975): 253ff.

Iltis, C. "The Leibnizian-Newtonian Debates: Natural Philosophy and Social Psychology." *Brit. J. Hist. Sci.* F(1972-73): 343ff.

Jaspers, K. *The Great Philosophers.* New York, 1962.

King, M. "Reason, Tradition, and the Progressiveness of Science." *History and Theory* 10(1971): 3ff.

Knight, D. *Atoms and Elements.* London, 1970.

Koertge, N. "Theory Change in Science". In *Conceptual Change,* edited by Pearce and Maynard, pp. 167ff. Dordrecht, 1973.

Kopnin, P., *et al.,* eds. *Logik der wissenschaflichen Forschung.* Berlin,

1969.
Korch, H. *Die wissenschaftliche Hypothese*. Berlin, 1972.
Kordig, C. *The Justification of Scientific Change*. Dordrecht, 1971.
Koyré, A. "Review of Crombie's *Robert Grosseteste*." *Diogene* no. 16. October 1956.
Kuhn, T. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, 1962.
——————. "History of Science." In *International Encyclopedia of the Social Sciences*, pp. 74-83, New York, 1968.
——————, "Logic of Discovery or Psychology of Research?" In *Criticism and the Growth of Knowledge*, edited by Lakatos and Musgrave, pp. 1ff. Cambridge, 1970.
Lakatos, I. "Proofs and Refutations." *B. J. P. S.* 14(1963): 1-25, 120-39, 221-43, 296-342.
——————, "Criticism and the Methodology of Scientific Research Programmes." *Proc. Aristotelian Soc.* FT(1968a): 149ff.
——————, "Changes in the Problem of Inductive Logic." In *The Problem of Inductive Logic*, edited by I. Lakatos, pp. 315-417. New York, 1968b.
——————, "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes." In *Cirticism and the Growth of Knowledge*, edited by Lakatos and Musgrave, pp. 91ff. Cambridge, 1970.
——————, "History of Science and its Rational Reconstructions." In *Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol. 8, edited by R. Buck and R. Cohen, pp. 91ff, 1971.
Lakatos, I., and Zahar, E. "Why did Copernicus' Research Program Supercede Ptolemy's?" In *The Copernican Achievement*, edited by R. Westman, pp. 354ff. Berkeley, 1975.
Laudan, L. "GrÜnbaum on the 'Duhemian Agrument'." *Philosophy of Science* 32(1965): 295ff. (Reprinted in S. Harding, ed. *Can Theories Be Refuted?* Dordercht, 1976.)
——————. "Thomas Reid and the Newtonian Turn of British Methodological Thought." In *The Methodological Heritage of Newton*, edited by Butts and Davis, pp. 103ff. Toronto, 1970.

———. "C. S. Peirce and the Trivialization of the Self-Corrective Thesis." In *Foundations of Scientific Method in the 19th Century* edited by R. Giere and R. Westfall, pp. 275ff. Bloomington, 1973a.

———. "G. L. Le Sage: a Case Study in the Interaction of Physics and Philosophy." In *Logic, Methodology and Philosophy of Science-IV*, edited by P. Suppes *et al.*, pp. 429ff Amsterdam, 1973b.

———. "The Methodological Foundation of Mach's Opposition to Atomism." In *Space and Time, Matter and Motion,* edited by P. Machamer and R. Turnbull, pp. 390ff. Columbus, 1976.

———. "Two Dogmas of Methodology." *Philosophy of Science* 43(1976b).

———. "The Sources of Modern Methodology." In *Logic, Methodology and Philosophy of Science-V*, edited by R. Butts and J. Hintikka, Dordrecht, 1977.

Laudan, R. "Ideas and Institutions: the Case of the Geological Society of London," *Isis*, forthcoming.

Leplin, J. "The Concept of an *Ad Hoc* Hypothesis." *Stud. Hist. Phil. Sci.* 5(1975): 309–45.

Lukes, S. "Some Problems about Rationality." *Archives Européenes de Sociologie* 8(1967): 247ff.

McEvoy, J. "A 'Revolutionary' Philosophy of Science." *Philosphy of Science* 42(1975): 49ff.

McEvoy, J., and McGuire, J. "God and Nature: Priestley's Way of Rational Dissent." *Hist. Stud. Phys. Sci.* 5(1975).

McGuire, J. "Atoms and the 'Analogy of Nature'," *Stud. Hist. Phil. Sci.* 1(1970): 3ff.

McGuire, J. E., and Heimann, P. "Newtonian Forces and Lockean Powers." *Hist. Stud. in Phys. Sci* 3(1971): 233ff.

Machamer, P. "Feyerabend and Galieo." *Stud. Hist. Phil. Sci.* 4 (1973): 1ff.

McKie, D., and Partington, J. "Historical Studies on the Phlogiston Theory, 1-IV." *Annals of Science* 2(1937): 361ff; 3(1938): 1ff

and 337ff; 4(1939): 113ff.

McMullin, E. "The History and Philosophy of Science: a Taxonomy." In *Historical and Philosophical Perspectives of Science*, edited by R. Stuewer, p. 12ff. Minneapolis, 1970.

Mannheim, K. *Ideology and Utopia*. London, 1936.

———. *Essays on the Sociology of Knowledge*. London, 1952.

Martin, E. *Historie des monstres dupuis l'antiquité jusqu'á nos jours*. Paris, 1880.

Masterman, M. "The Nature of a Paradigm." In *Criticism and the Growth of Knowledge*, edited by Lakatos and Musgrave, pp. 59ff. Cambridge, 1970.

Maxwell, A. "A Critique of Popper's Views on Scientific Method." *Phil. Sci*. 39(1972): 31-52.

Merton, R. *Social Theory and Social Structure*. Chicago, 1949.

———. *Science, Technology and Society in 17th-century England*. New York, 1970.

Mittelstrass, J. "Methodological Elements of Keplerian Astronomy." *Stud. Hist. Phil. Sci*. 3(1972): 203ff.

———,*Die Möglichkeit von Wissenchaft*. Frankfurt am Main, 1974.

Mitroff, I. *The Subjective Side of Science*. Amsterdam, 1974.

Mutschalow, I. "Das Problem als Kategorie der Logik der wissenchaftlichen Erkenntnis." *Voprosy Filosofii* 11(1964): 27-36.

Nelson, L. "What is the History of Philosophy?" *Ratio*, 1962.

Neurath, O. "Pseudorationalismus der Falsifikation." *Erkenntnis* 5 (1935): 353-65.

Nye, M. J. *Molecular Reality*. London, 1972.

———. "Gustave LeBon's Black Light: a Study in Physics and Philosiphy in France at the Turn of the Century." *Hist. Stud. in the Phys. Sci*. 4(1974): 163ff.

Olson, R. *Scottich Philosophy and British Physies*, 1750-1880. Princeton, 1975.

Oresme, N. *A Treatise on the Uniformity and Difformity of Intensities*. Edited by M. Clagett. Madison, Wisconsin, 1968.

Pepper, S. "On the Cognitive Value of World Hypothesis." *Journal of Philosophy* 33(1936): 575-77.

Popkin, R. *The History of Scepticism from Erasmus to Descartes*. Assen, 1960.

Popper, K. *The Logic of Scientific Discovery*. London, 1959.

———. *Conjectures and Refutations*. London, 1963.

———. *Objective Knowledge*. Oxford, 1972.

———. "The Rationality of Scientific Revolutions." In *Problems of Scientific Revolution*, edited by R. Harré, pp. 72-101. Oxford, 1975.

Post, H. "Correspondence, Invariance and Heuristics." *Stud. Hist. Phil. Sci.* 2(1971): 213ff.

Quine, W. *From a Logical Point of View*. Cambridge, Mass., 1953.

Rescher, N. *Methodological Pragmatism*, forthcoming.

Richter, M. *Science as a Cultural Process*. New York, 1973.

Roger, J. *Les sciences de la vie dans la pensée francaise du XVIIIe siècle*. Paris. 1963.

Rudwick, M. "Uniformity and Progression." In *Rerspectives in the History of Science and Technology*, edited by D. Roller, pp. 209ff. Norman, Oklahoma, 1971.

Sabra, A. *Theories of Light from Descartes to Newton*. London, 1967.

Salmon, W. "Bayes's Theorem and the History of Science." In *Historical and Philosophical Perspectives of Science*, edited by R. Stuewer, pp. 68ff. Minneapolis, 1970.

Schaffner, K. "Outlines of a Logic of Comparative Thory Evaluation." In *Hisstorical and Philosophical Perspectives of Science*, edited by R. Stuewer, pp. 311f. Minneapolis, 1970.

———, *Nineteenth-century Aether Theories*. Oxford. 1972.

———. "Einstein vs. Lorentz.," *Brit. J. Phil. Sci.* 25(1974), 45-78.

Schagrin, M. "Resistance to Ohm's Law." *Amer. J. of Phys.* 31(1963): 536-47.

Scheffler, I. *Science and Subjectivity*. Indianapolis, 1967.

Schofield, R. *Mechanism and Materialism*. Princeton, 1970.

Shapere, D. "The Structure of Scientific Revolutions." *Phil. Rev.* 73 (1964): 383-94.

———. "Meaning and Scientific Change." In *Mind and Cosmos*, edited by R. Colodny, pp. 41ff. Pittsburgh, 1966.

Shapin, S. "Phrenological Knowledge and the Social Structure of Early 19th-century Edinburgh." *Annals of Science* 32(1975): 219ff.

Shapiro, A. "Kinematic Optics: A Study of the Wave Theory of Light in the 17th-century." *Archive for History of Exact Sciences* 11 (1973). 134ff.

Sharikow, W. "Das wissenschaftiche Problem." In *Logik der wissenschaftlichen Forschung*, edited by P. Koptin *et. al.* Berlin, 1972.

Simon, H. "Scientific Discovery and the Psychology of Problem Solving," In *Mind and Cosmos*, edited by R. Colodny, pp. 22ff. Pittsburgh, 1966.

Skinner, Q. "Meaning and Understanding in the History of Ideas." *History and Theory* 8(1969): 3ff.

Sloan, P. "John Locke, John Ray and the Problem of the Natural System." *J. Hist. Biol.* 5(1972): 1ff.

Stallo, J. *Concepts and Theories of Modern Physics*. Cambridge, Mass., 1960.

Stegmüller, W. "Theoriendynamik....," *Theorie der Wissenschaftesgchichte*. edited by W. Diederich, Frankfurt am Main, pp. 167ff.

Supper, F., ed. *The Structure of Scientific Theories*. Urbana, 1974.

Thackray, A. "Has the Present Past a Future?" In *Historical and Philosophical Perspectives of Science*, edited by R. Stuewer. Minneapolis, 1970.

Törnebohm, H. "The Growth of a Theoretical Model." In *Physics, Logic and History*. London, 1970.

Toulmin, S. "Does the Distinction between Normal and Revolutionary Science Hold Water?" In *Criticism and the Growth of Knowledge*, edited by I. Lakatos and A. Musgrave, pp. 39ff. Cambridge, 1970.

Truesdell, C. *Essays in the History of Mechanics*. New York, 1968.

Vartanian, A. "Trembley's Polyp, La Mettrie, and 18th-Century French

Materialism." In *Roots of Scientific Thought,* edited by P. Wiener and A. Noland, pp. 497ff. New York, 1957.

Viner, J. "Adam Smith and laissez faire." In *Adam Smith,* 1776-- 1926. Cicago, 1928.

Watkins, J. "Influential and Confirmable Metaphysics." *Mind,* N. S. 67 (1958): 344-65.

Watson, R. *The Downfall of Cartesianism*: 1673—1712, The Hague, 1966.

Whewell, W. *The Philosophy of Inductive Sciences, Founded upon their History.* 2v., London, 1840.

——————. *On the Philosophy of Discovery*. London, 1860.

Winch, P. "Understanding a Primitive Socity." *Amer. Phil. Quart.* 1(1964): 307ff.

Wittich, D., *et al.,* eds. *Problemstruktur und Problemverhalten in der wissenschaftlichen Froschung*. Rostock, 1966.

Zahar, E. "Why did Einstein's Programme Supersede Lorentz's? I, II." *Brit. J. Phil. Sci.* 24(1973): 95ff., 223ff.